

Sistem & Kontrol Pabrik

Pusat Keahlian

Kelistrikan



– PROGRAM PEMELIHARAAN KELISTRIKAN (EMP) –
JOB AID
J25 – Starter, LV Soft Starter

Riwayat Perubahan

Perubahan-perubahan sebagai berikut telah dibuat atas dokumen ini.

Versi	Perubahan	Tanggal	Penyusun	Status
A	Persiapan awal untuk pertemuan F2F	15.01.2018	Shermco	Draft
B	Pertemuan F2F di Dallas	09.04.2018	Shermco	Draft

Daftar Isi

1. Lingkup.....	3
2. Definisi	3
3. Dokumen-dokumen Referensi	4
4. Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan	4
5. Urutan Pengujian	5
6. Lembar Pengujian	9

Lingkup

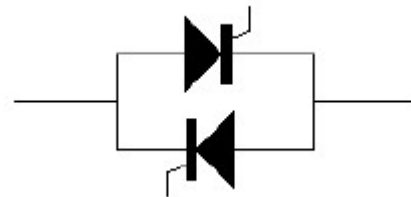
Dokumen ini berlaku untuk *LV Soft Starters*, terlepas dari jenis dan modelnya. Karena ini adalah *job aid* yang bersifat umum, maka perlu untuk melihat juga panduan pemeliharaan dan pengoperasian (petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM) dari jenis dan model motor tertentu untuk menggunakan pengaturan kerja tersebut dengan persyaratan-persyaratan sebagaimana diuraikan dalam panduan tersebut.

Definisi

Soft Starter (SS) adalah pengontrol tegangan rendah yang dirancang untuk *starting* motor induksi 3 Fase standar. Unit ini dalam kondisi solid, menggunakan mikroprosesor untuk mengontrol pasangan SCR paralel (belakang ke belakang) terbalik.

SCR/thyrisor adalah perangkat semikonduktor yang mengunci ketika dipicu. Setelah dipicu SCR akan memungkinkan arus hanya mengalir dalam satu arah saja dan off pada arus nol.

Sudut penyalaan (*firing angle*) SCR dikontrol untuk mencapai akselerasi motor yang diinginkan.

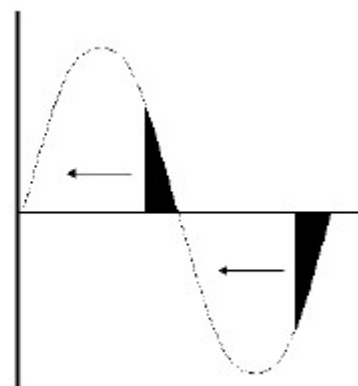
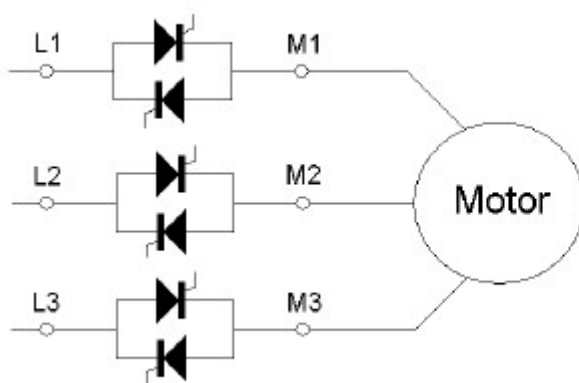


Soft Starters memberikan keuntungan sebagai berikut:

1. Mengurangi tekanan dan keausan pada mekanisme sistem
2. Mengurangi arus starting
3. Minimalkan penurunan tegangan pada pemasok daya listrik
4. Menurunkan kebutuhan beban Puncak
5. Menghilangkan selip pada tali kipas
6. Percepatan motor/beban lebih halus

Fitur Kontrol Torsi Soft Starter

Soft starter menggabungkan sistem kontrol torsi loop tertutup untuk memberikan kontrol yang lebih baik untuk memulai & menghentikan motor induksi 3 fase. Sistem kontrol ramp tegangan konvensional biasanya menghasilkan torsi rendah pada kecepatan rendah. Ketika memulai & menghentikan beban torsi variabel (mis. pompa) hal ini dapat menghasilkan akselerasi atau perlambatan yang sangat cepat dengan perubahan kecepatan motor non linier.



Soft starter mengatasi masalah-masalah ini dengan mengatur torsi pada motor agar sesuai dengan jenis beban selama akselerasi & perlambatan. Ini pada dasarnya memungkinkan torsi konstan untuk diproduksi di motor. Pemantauan terus-menerus atas karakteristik motor selama *ramp* juga memungkinkan penyesuaian output starter secara instan untuk memungkinkan perubahan kondisi beban.

Sistem kendali *soft starter* menghasilkan *starting* & penghentian yang halus, memungkinkan profil *ramp* untuk menghasilkan akselerasi dan perlambatan linier pada kecepatan motor. Ada banyak keuntungan dengan beban torsi variabel seperti pompa dan kipas dengan mencapai profil *ramp* linier dan kontrol yang lebih besar atas perlambatan. Dengan aplikasi pompa ini memberikan kontrol yang lebih baik untuk meminimalkan masalah *water hammer*.

Pengaturan Biasanya:

- Nilai Arus - Diatur berdasarkan FLA motor. Ini akan digunakan untuk mengatur level tripping untuk kelebihan beban elektronik ketika disertakan dalam starter.
- Waktu Ramp untuk Start – Ini adalah program pengaturan waktu pada starter untuk beralih dari tegangan starting ke tegangan sepenuhnya.
- Tegangan Awal untuk Start – Biasanya dalam persen dari tegangan nominal sistem. (batas arus akan selalu mengesampingkan tegangan awal).
- Waktu Ramp untuk Stop – Ini adalah pengaturan waktu untuk membawa motor dari tegangan penuh ke tegangan akhir.
- Tegangan Akhir untuk Stop - Tegangan pada ramp menurun, sebelum sampai pada 0 volt.
- Batas Arus – Biasanya dapat diatur dari 200-500% dari nilai arus motor. Batas arus akan menjaga tegangan cukup rendah untuk tetap ada di bawah batas arus selama starting. Pengaturan ini dapat mengesampingkan *Ramp Start Time* jika pengaturan waktu *ramp* terlalu rendah.

Dokumen-dokumen Referensi

- Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Thermografi (A3)
- ANSI/NETA MTS – 2015.

Alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan

Persyaratan Umum:

- Perlu untuk menyediakan petunjuk pengujian dan pengoperasian OEM.
- Perlu dicatat bahwa banyak dari pengujian kelistrikan yang diuraikan dalam *job aid* ini memerlukan peralatan khusus dan dilaksanakan oleh para pekerja yang telah mendapatkan pelatihan khusus untuk menggunakan peralatan tersebut.
- Saat melakukan pengujian ini di lapangan, tindakan pencegahan untuk keselamatan yang tepat harus diterapkan sebelum melaksanakan pengujian.
 - APD: APD busur api listrik dan proteksi sengatan listrik wajib dikenakan ketika terpapar suatu sirkuit beraliran listrik saat melaksanakan pengujian.

- Analisis Bahaya Pra-Kerja (PJHA): Saat melaksanakan kegiatan pengujian atau pemeriksaan, isilah formulir PJHA dan mintalah personil yang bersangkutan menandatangani untuk kegiatan ini.
- *Lock-Out/Tag Out* (LOTO): Sebagian besar uji terima atau pemeliharaan kelistrikan mempersyaratkan bahwa trafo yang diuji ada dalam keadaan diisolasi dari semua sirkuit beraliran listrik. Dengan demikian, proses LOTO yang tepat akan diperlukan untuk mendukung proses pengujian ini.
- Kamera digital untuk mengambil gambar semua kekurangan yang ditemukan
- Multimeter digital

Pemeriksaan Visual (A0)

- Lampu senter
- Multimeter digital

Pemeriksaan Infra Merah (A3)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam “Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Termografi.”

Uji Kontinuitas Arde (A18)

- Peralatan sebagaimana ditentukan dalam "Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Kontinuitas Pembumian."
- Pengukur Ohm Resistensi Rendah Digital (Tegangan pengukuran: 2 - 24VDC, Arus pengukuran > 0,2 A) ATAU
- Tester arde (mis. Fluke 1630)

Urutan Pengujian

Pemeriksaan Visual (A0)

Pemeriksaan ini hanya boleh dilaksanakan oleh seseorang yang memenuhi kualifikasi / terampil seperti tehnisi listrik atau oleh seseorang yang telah mendapatkan pelatihan khusus untuk melaksanakan pemeriksaan ini. Pemeriksaan ini dilaksanakan dalam keadaan di mana peralatan diberi aliran listrik dan dalam kondisi pengoperasian normal.

Pemeriksaan visual dilaksanakan untuk menilai kondisi keseluruhan *Soft Starter*, panas berlebih, kerusakan mekanis, dll. Pekerja harus mengenakan APD yang tepat untuk proteksi terhadap bahaya kelistrikan, sebagaimana diuraikan di atas.

Bagian pertama dari pemeriksaan visual adalah pengumpulan informasi papan nama yang berlaku terkait dengan *Soft Starter* dan motor serta kabel yang terhubung.

Bagian selanjutnya dari pemeriksaan visual atas *Soft Starter* akan termasuk mengisi daftar periksa pemeriksaan yang terkait dengan *Soft Starter* dan komponen-komponen yang terkait dengannya. Pemeriksaan ini akan mencakup, namun tidak terbatas pada:

- Pemeriksaan visual atas selubung dan integritas kabel-kabel (tanda-tanda *hot spot*, bagian selubung yang hilang, kabel dalam kondisi baik, didudukan dengan benar di dinding / kabinet),
- Periksa suhu ambien, jika lebih dari 40° C dapat menjadi masalah karena akan membuat timbulnya tekanan termal. Kondisi ini secara substansial akan mengurangi umur pakai.
- Kipas pendingin dapat berfungsi.
- Dengarkan apakah ada suara abnormal yang keluar dari *Soft Starter*. Suara abnormal dapat menunjukkan adanya kerusakan pada kipas atau mengarah ke kegagalan komponen kelistrikan (mis., SCR / thyrisor).
- Akumulasi Debu atau Partikel di atas selubung atau sirkuit internal (peringkat IP rendah),
- Pemeriksaan visual apakah perlu dilakukan pembersihan (debu, kelembaban atau bahan kimia).
- Sambungan kabel berpelindung (kabel daya dan bus komunikasi): pastikan sambungan-sambungan dibuat dengan benar untuk mengurangi masalah EMC. Pelindung harus tersambung dengan benar ke titik pembumian yang ada di lokasi.
- Periksa kondisi Kipas pendingin.
- Filter pintu: Periksa apakah sudah terpasang dan dalam keadaan bersih (MCC atau Selubung Remote);
- Verifikasi apakah penghalang (*barrier*) fase untuk keselamatan telah dipasang dengan benar.
- Periksa arde sistem.

Pemeriksaan Infra Merah (A3)

Pemeriksaan ini harus dilaksanakan sesuai dengan "Standar Pelaksanaan Kerja Cargill RE untuk Thermografi"

Untuk perencanaan pemeriksaan IR atas *Soft Starter*, penting untuk memastikan bahwa *Starter* tersebut diberi aliran listrik dan beroperasi pada kondisi normal – lebih dipilih dengan diberi beban tertinggi sebagaimana biasa (pemeriksaan IR tidak boleh dilakukan selama *shutdown* pabrik).

Dalam Pemeriksaan IR mestinya tidak sulit untuk mencapai sambungan-sambungan Tegangan Rendah *Soft Starter*. Untuk mengevaluasi kabel dan sambungan-sambungan antar sel tidak akan memerlukan pemasangan jendela IR agar tugas ini dapat dilaksanakan dengan aman.

Untuk membuka suatu penutup pada sistem *Soft Starter* yang sedang diberi aliran listrik akan diperlukan penggunaan APD busur api listrik yang tepat seperti yang digambarkan untuk baterai (*Soft Starter?*) tersebut.

1. Evaluasi profil suhu *Soft Starter*.

2. Periksa semua sambungan daya dan kontrol untuk *soft starter* tersebut.

Tutup setiap kompartemen yang dibuka untuk melaksanakan pengujian sebelum Anda melanjutkan ke langkah berikutnya – pastikan bahwa semua pengancing pada pintu telah menutup dan terkunci.

Uji Kontinuitas Arde (A18)

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan kontinuitas dan kecukupan ikatan (*bonding*) pada elemen-elemen struktural dan kasing softstart (SS) dengan sistem pembumian, yang adalah sangat penting untuk kehandalan pengoperasian SS.

Pengujian ini mencakup pengukuran resistansi titik ke titik dari selungkup / kerangka SS ke arde struktural di sekitar SS.

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan tester arde atau ohmmeter resistansi rendah digital. Penggunaan multimeter biasa tidak dianjurkan karena besarnya hambatan yang diukur adalah kecil.

- Ukur dengan ohmmeter resistansi rendah digital dari permukaan logam kerangka atau rumah SS ke titik-titik sebagai berikut:
 - Terminal pembumian utama (jika dapat diakses)
 - Permukaan konduktif (logam) lainnya di sekitar SS, seperti rangka penyangga yang terbuat dari logam
 - *Raceway* (saluran atau baki kabel)
- Alternatif: Jika ikatan ekuipotensial yang terpasang di lokasi menggunakan kabel (*strap*), maka uji resistensi arde dapat dilakukan dengan menjepitkan tester arde pada kabel ikatan (*bonding*).

Jika masing-masing nilai yang didapatkan dari hasil pengukuran ada di bawah batas yang diberikan pada bagian di bawah ini, maka dinyatakan lulus pengujian.

Program penggantian untuk pencegahan (tidak termasuk dalam matriks EMP):

Penggantian Kipas Pendingin:

Setiap SS dilengkapi dengan satu atau lebih kipas pendingin, dan tidak berfungsinya kipas-kipas pendingin adalah salah satu mode kegagalan yang paling umum pada SS. Kipas-kipas ini memiliki umur pakai terbatas dan harus dimonitor secara berkala (dievaluasi berdasarkan jenis dan pabrik pembuat SS). Beberapa SS dilengkapi dengan diagnostik internal yang akan memberikan informasi tentang perkiraan sisa umur pakai komponennya. Dalam hal ini direkomendasikan untuk mengikuti diagnostik internal dari pada penggantian berbasis waktu.

Nilai-nilai Pengujian

Pemeriksaan Visual (A0)



Contoh akumulasi kotoran dan debu di bagian dalam SS



Contoh kerusakan termal pada terminal-terminal.

Batas-batas suhu untuk pemeriksaan IR (A3)

Sebagaimana yang ditentukan dalam “Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Thermografi (A3)”


Pengukuran Kontinuitas Arde (A18)

Sebagaimana ditentukan dalam “Standar Pelaksanaan Kerja Unggul Terpercaya Cargill untuk Kontinuitas Arde (A18)”.


Kriteria Tingkat Kekritisan Cargill – Pengukuran Kontinuitas Arde

<u>Kontinuitas Arde</u>			
Pengukuran Resistensi			
Tingkat Kekritisan:	Tidak ada kekurangan	Tinggi	Kritis
Resistensi Titik ke Titik	< 0,5 ohms	-	> 0,5 ohms

Lembar Pengujian

		Nameplate Information Data Sheet for LV Soft Start Soft Start ID: _____			
Job Information					
Job Number:		Technician:		PM Date:	
Cargill Information					
Customer Name:		Contact Name:		Phone #:	
Site Address:		City:		State:	Zip:
Starter Information					
Unit Manufacturer:			Unit Identification:		
Starter Model No.:					
Input Voltage:	Input Current:				
Output Power Rating:	Mfg. Date:		S.C Current Rating:		Enclosure Type:
HP:					NEMA : _____
Input Contactor:	Output Contactor:		Bypass Contactor:		
Yes <input type="checkbox"/>	Yes <input type="checkbox"/>		Yes <input type="checkbox"/>		
No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
Application Information					
Environmental:			HVAC: Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
Conductive Dust <input type="checkbox"/> _____					
Non-Conductive Dust <input type="checkbox"/> _____			Altitude _____		
High Humidity <input type="checkbox"/> _____					
Chemical Vapors <input type="checkbox"/> _____			Ambient Air Temp _____		
Setup Information					
Rated Current	Start Settings:		Stop Settings:		Start / Stop Control:
	Ramp Time	_____	Ramp Time:	_____	2 Wire <input type="checkbox"/>
	Initial Voltage	_____	End Voltage:	_____	3 Wire <input type="checkbox"/>
	Current Limit	_____			Network <input type="checkbox"/>
Cable					
Cable - Line:			Cable - Load:		
Top Entry <input type="checkbox"/>	Conduit <input type="checkbox"/>		Top Entry <input type="checkbox"/>	Conduit <input type="checkbox"/>	
Bottom Entry <input type="checkbox"/>	Cable Tray <input type="checkbox"/>		Bottom Entry <input type="checkbox"/>	Cable Tray <input type="checkbox"/>	
Cable Type - Line:			Cable Type - Load:		
Cable Length Drive to Motor:					
Motor Information					
Manufacturer:	Motor Part No.:		Motor Serial No.:		Induction <input type="checkbox"/>
					Synchronous <input type="checkbox"/>
Catalog No.:	Specification No.:		Motor Volts:		Full Load Amps:
Motor Rating:	Frequency:		Base Speed RPM:		No. of Poles:
HP:					
Service Factor:	Power Factor:		Exciter Volts:		Design Code:
	Efficiency:		Exciter Current:		Insulation Code:
Frame:	Inverter Duty:		Motor Heater Rating:		Motor Heater:
	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		KW:		V / A
Additional Comments					

Job Aid – J25 – Starter, LV Soft Starter

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> Visual Inspection Data Sheet for LV Softstart Softstart ID: _____ </div>	
Mechanical Inspection	
<input type="checkbox"/> Inspect Mounting / Anchorage	<input type="checkbox"/> Verify Air Paths Are Free of Debris
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Check Coils for Cracked or Burned Insulation
<input type="checkbox"/> Clean and Vacuum Cabinet	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Check Fans Turn Freely	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Clean Air Filters	<input type="checkbox"/> _____
Input Breaker <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
Breaker Description.:	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Operating Mechanism, Contacts, Etc.
<input type="checkbox"/> Operate & Verify Smooth Operation	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____
Input Disconnect <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
Disconnect Description.:	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Verify Blade Alignment & Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> Lubricate Moving Current Carrying Parts
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Inspect Operating Mechanism, Contacts, Etc.	<input type="checkbox"/> _____
Main Power Fuses / Control Power Fuse <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Verify Proper Size	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Check Fuse Holder To Fuse Contact Integrity	<input type="checkbox"/> _____
Input Contactor <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
Contactor Description.:	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Verify Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> _____
Output Contactor <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
Contactor Mfg.:	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Verify Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> _____
Bypass Contactor <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> N/A	
Contactor Mfg.:	
<input type="checkbox"/> Inspect Mechanical Condition	<input type="checkbox"/> Inspect Bolted Connections - Tighten As Required
<input type="checkbox"/> Clean the Unit	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Verify Mechanical Operation	<input type="checkbox"/> _____
SCR/Thyristor Inspection	
<input type="checkbox"/> Inspect Components	<input type="checkbox"/> Inspect Electrical Connections – Tighten As Required
Electrical Inspection	
<input type="checkbox"/> Inspect System Grounds	<input type="checkbox"/> Check Pilot Devices, Keypad, Etc.
<input type="checkbox"/> Verify Tightness of Power Cable Connections	<input type="checkbox"/> Safety / Phase Barriers Installed
<input type="checkbox"/> Check Control Wiring for Tightness	<input type="checkbox"/> _____
Record Timer Settings:	
Voltage Checks	
Control Voltage Power Check – Measure and record the control voltage: _____ Volts	<input type="checkbox"/> CPT Used
Control Voltage CPT Primary _____ Volts	Control Voltage CPT Secondary _____ Volts
Input Voltage / Current – Measure incoming line phase to phase and phase to ground voltages. Also record input current values. Document the drive load conditions while under test.	
Final Inspection	
<input type="checkbox"/> Inspect Unit is Clean and Free of Debris	<input type="checkbox"/> All Tools Removed from Unit
<input type="checkbox"/> All Power Connections are Tight	<input type="checkbox"/> _____
Additional Comments	

Dokumen ini bersifat rahasia dan merupakan milik Cargill. Dokumen ini tidak boleh direproduksi, disalin, atau isinya dikomunikasikan kepada pihak ketiga tanpa izin tertulis dari Cargill.

