


Daftar Isi

1. Keselamatan dan tindakan pengamanan	3
Petunjuk Keselamatan	3
Hindari Start yang tidak disengaja	3
Peringatan Umum	4
2. Pendahuluan	5
Penjelasan Umum	5
3. Konfigurasi yang Didukung	9
Pendahuluan	9
Konfigurasi Pompa Berkecepatan Tetap	9
Konfigurasi Master-Pengikut	10
Konfigurasi Pompa Campuran	10
Konfigurasi Pompa Berukuran Tidak Sama	11
Konfigurasi Pompa Campuran secara Bergantian	13
Starter Lunak	15
4. Mengkonfigurasi Sistem	17
Pendahuluan	17
Mendefinisikan Konfigurasi Perangkat Keras	17
Konfigurasi tambahan untuk Multi Drive	17
Kontrol Loop Tertutup	18
Staging/Destaging dari pompa berkecepatan variabel didasarkan kepada Kecepatan Drive	18
Staging Destaging pompa berkecepatan tetap didasarkan pada Umpan Balik Tekanan	19
5. Menjalankan Perpanjangan Kontroler Kaskade	21
Pendahuluan	21
6. Fitur Kontroler Kaskade	23
Status Pompa dan Kontrol	23
Kontrol Manual Pompa	23
Keseimbangan Jam Berjalan	24
Perputaran Pompa untuk pompa yang tidak digunakan	24
Usia pompa total	25
Penggunaan Pompa Utama secara bergantian	25
Staging/Destaging pada Konfigurasi Pompa Campuran	25
Mengesampingkan Staging/Destaging	26
Destaging Kecepatan Minimum	27
Operasi kecepatan tetap saja	27

7. Cara Memprogram	29
Parameter Perpanjangan Kontroler Kaskade	29
Opsi CLT Kaskade, 27-**	29
Kontrol & Status, 27-0*	29
Konfigurasi, 27-1*	30
Pengaturan Lebar Pita, 27-2*	32
Kecepatan Staging, 27-3*	35
Pengaturan Staging, 27-4*	36
Pengaturan Bergantian, 27-5*	38
Sambungan, 27-7*	39
27-9* Pembacaan	40
Indeks	46

1. Keselamatan dan tindakan pengamanan

1.1.1. Peringatan Tegangan Tinggi



Tegangan dari konverter frekuensi serta kartu opsi MCO 101 berbahaya bilamana ini terhubung ke sumber listrik. Pemasangan motor atau konverter frekuensi yang keliru dapat merusak peralatan, cedera parah atau bahkan menimbulkan kematian. Oleh karena itu, penting untuk mematuhi petunjuk di dalam manual ini maupun peraturan lokal dan nasional serta peraturan keselamatan.

1.1.2. Petunjuk Keselamatan

- Pastikan arde untuk konverter frekuensi sudah tersambung dengan benar dengan tanah.
- Jangan putus sambungan sumber listrik, hubungan motor atau hubungan daya lainnya ketika konverter frekuensi sudah tersambung ke listrik.
- Melindungi pengguna dari tegangan catu daya.
- Melindungi motor terhadap beban berlebih menurut peraturan nasional dan peraturan lokal.
- Arus kebocoran bumi melampaui 3.5 mA.
- Tombol [OFF] bukan merupakan saklar pengaman. Tombol ini tidak memutuskan hubungan konverter frekuensi dari sumber listrik.

1.1.3. Hindari Start yang tidak disengaja

Sewaktu konverter frekuensi terhubung ke sumber listrik, motor dapat di-start/dihentikan dengan menggunakan perintah digital, perintah bus, referensi atau lewat Panel Kontrol Lokal (LCP).

- Putus hubungan konverter frekuensi dan kartu opsi MCO 101 dari sumber listrik apabila ada pertimbangan demi keselamatan pribadi untuk menghindari start tidak disengaja dari motor mana pun.
- Untuk menghindari start yang tidak disengaja, selalu aktifkan tombol [OFF] sebelum mengubah parameter.

Opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade untuk
Drive FC 200 VLT AQUA
 Petunjuk Pengoperasian
 Versi perangkat lunak: 01.00





Petunjuk Pengoperasian ini dapat digunakan dengan semua opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade dengan perangkat lunak versi 01.00.

Saat membaca Petunjuk Operasional ini, Anda akan menjumpai berbagai simbol yang memerlukan perhatian khusus.

1

Simbol yang digunakan adalah sebagai berikut:



Menunjukkan peringatan umum.



Catatan!

Menunjukkan sesuatu yang harus diperhatikan oleh pembaca.



Menunjukkan peringatan tegangan tinggi.

1.1.4. Peringatan Umum



Peringatan:

Menyentuh bagian berlistrik dapat berakibat fatal – bahkan setelah peralatan diputus dari sumber listrik.

Juga pastikan bahwa masukan tegangan lainnya telah diputus, (kaitan pada rangkaian lanjutan DC), serta hubungan motor untuk cadangan kinetik.

Sebelum menyentuh segala bagian yang beraliran listrik pada Drive FC 200 VLT AQUA, tunggu sekurangnya hal-hal berikut:

200-240 V, 0.25-3.7 kW: tunggu sekurangnya 4 menit.

200-240 V, 5.5-45 kW: tunggu sekurangnya 15 menit.

380-480 V, 0.37–7.5 kW: tunggu sekurangnya 4 menit.

380-480 V, 11a-90 kW, tunggu sekurangnya 15 menit.

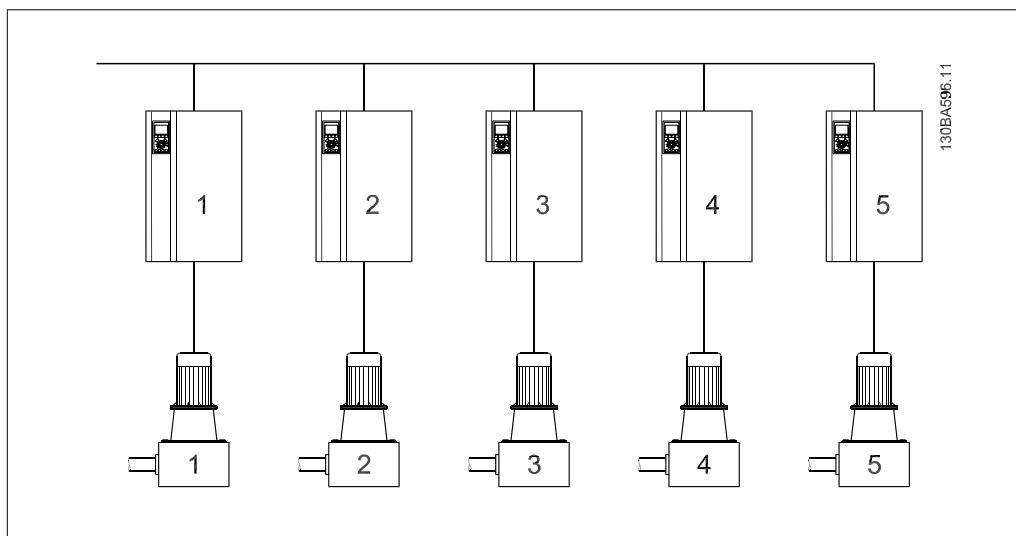
Waktu yang semakin pendek diperbolehkan hanya jika ditunjukkan pada pelat nama untuk unit tertentu.

2. Pendahuluan

2

Opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade menyediakan kapabilitas untuk mengontrol beberapa pompa yang dikonfigurasi secara paralel sedemikian rupa sehingga membuatnya seperti sebuah pompa besar.

Dengan menggunakan Perpanjangan Kontroler Kaskade setiap pompa akan secara otomatis dihidupkan (staging) dan dimatikan (destaging) sesuai kebutuhan untuk memenuhi output sistem yang dibutuhkan untuk aliran atau tekanan. Kecepatan pompa yang terhubung ke Drive VLT AQUA juga dikontrol untuk menyediakan kisaran yang kontinu untuk output sistem.



Perpanjangan Kontroler Kaskade merupakan perangkat keras opsional dan komponen perangkat lunak yang dapat ditambahkan ke Drive VLT AQUA. Ini terdiri atas sebuah papan opsi berisi 3 relai yang dipasang pada lokasi opsi B pada Drive. Begitu opsi dipasang, parameter yang diperlukan untuk mendukung fungsi Perpanjangan Kontroler Kaskade akan tersedia melalui panel kontrol pada 27-** kelompok parameter. Perpanjangan Kontroler Kaskade menawarkan fungsionalitas lebih daripada Kontroler Kaskade Dasar. Perpanjangan Kontroler Kaskade ini dapat digunakan untuk memperluas Kaskade Dasar dengan 3 relai.

Sekalipun kontroler Kaskade dirancang untuk aplikasi pompa, dan dokumen ini menjelaskan kontroler kaskade untuk hal ini, kita juga dapat menggunakan Perpanjangan Kontroler Kaskade untuk sembarang aplikasi yang memerlukan beberapa motor untuk dikonfigurasi secara paralel.

2.1.1. Penjelasan Umum

Perangkat lunak Perpanjangan Kontroler Kaskade berjalan dari Drive VLT AQUA tunggal dengan kartu opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade terpasang. Drive ini disebut Drive Master. Drive Master mengontrol seperangkat pompa yang masing-masing dikontrol oleh Drive VLT Danfoss atau disambungkan langsung ke sumber listrik melalui kontaktor atau melalui starter lunak.

Masing-masing Drive VLT tambahan di dalam sistem disebut Drive Pengikut. Drive Pengikut ini tidak perlu dipasang dengan kartu opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade. Drive pengikut diopekasikan dalam mode loop terbuka dan menerima referensi kecepatan dari Drive Master. Pompa yang tersambung ke Drive ini disebut Pompa Berkecepatan Variabel.

Setiap pompa tambahan yang tersambung ke sumber listrik melalui kontaktor atau melalui starter lunak disebut Pompa Berkecepatan Tetap.

Setiap pompa, baik berkecepatan variabel maupun tetap, dikontrol oleh sebuah relai pada Drive Master. Drive VLT AQUA yang dipasang dengan kartu opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade memiliki lima relai untuk mengontrol pompa. 2 relai standar pada drive dan 3 relai tambahan pada kartu opsi MCO 101.

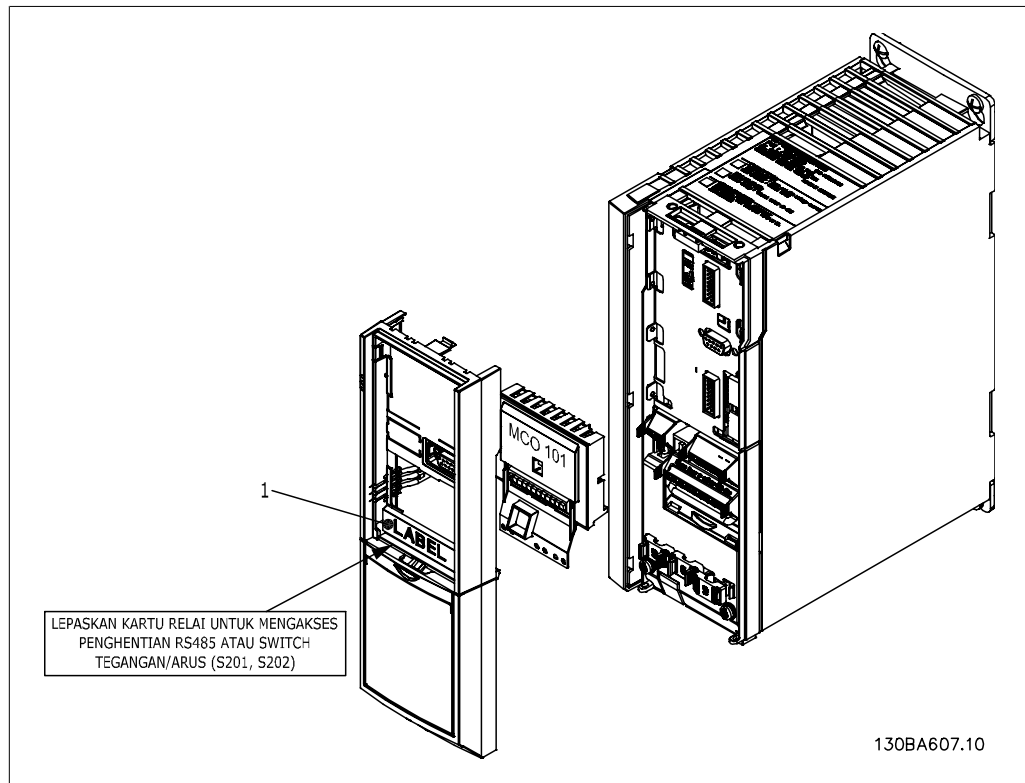
Perpanjangan Kontroler Kaskade mampu mengontrol gabungan antara pompa berkecepatan variabel dan pompa berkecepatan tetap. Konfigurasi yang bisa dibentuk akan dijelaskan secara lebih terinci pada bagian berikut. Untuk menyederhanakan penjelasan di dalam manual ini, Tekanan dan Aliran akan digunakan untuk menjelaskan output variabel dari sejumlah pompa yang dikontrol oleh kontroler kaskade.

2.1.2. Perpanjangan Kontrol Kaskade MCO 101

Opsi MCO 101 meliputi 3 item kontak pengganti dan dapat dipasangkan ke dalam slot pilihan B.

Data Kelistrikan:

Beban terminal maks. (AC)	240 V AC 2A
Beban terminal maks. (DC)	24 V DC 1 A
Beban terminal min. (DC)	5 V 10 mA
Laju switching maksimum pada beban nominal/beban minimum	6 menit ⁻¹ /20 detik ⁻¹



Pasokan Peringatan Ganda



Catatan!

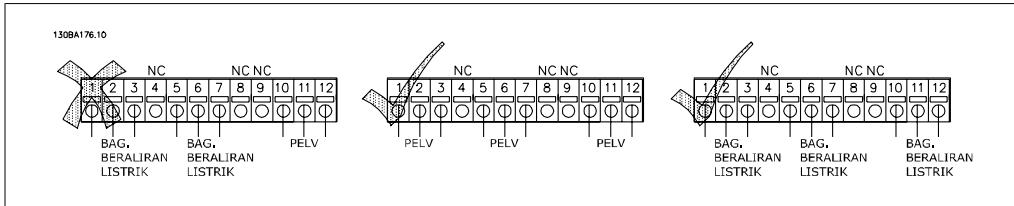
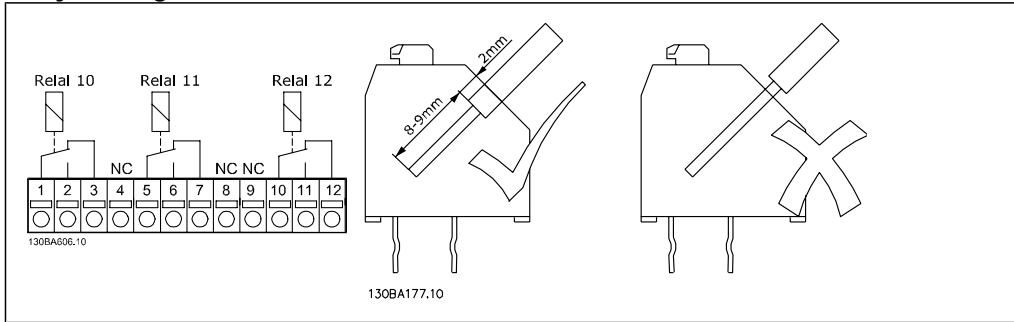
Label HARUS ditempatkan pada kerangka LCP sebagaimana ditunjukkan (disetujui oleh UL).

Cara menambahkan opsi MCO 101:

- Sambungan listrik ke konverter frekuensi harus diputus.
- Sambungan listrik ke sambungan yang beraliran listrik pada terminal relai harus diputus.
- Lepaskan LCP, penutup terminal dan dudukan dari FC 202.
- Masukkan opsi MCO 101 ke dalam slot B.
- Hubungkan kabel kontrol dan kencangkan kabel dengan strip kabel yang disertakan.
- Sistem yang berbeda tidak boleh dicampur.
- Aturlah dudukan dan penutup terminal yang menonjol.
- Pasang kembali LCP
- Hubungkan listrik ke konverter frekuensi.

2

Menyambung Kabel ke Terminal



Jangan menggabungkan bagian yang beraliran listrik bertegangan rendah dengan sistem PELV.

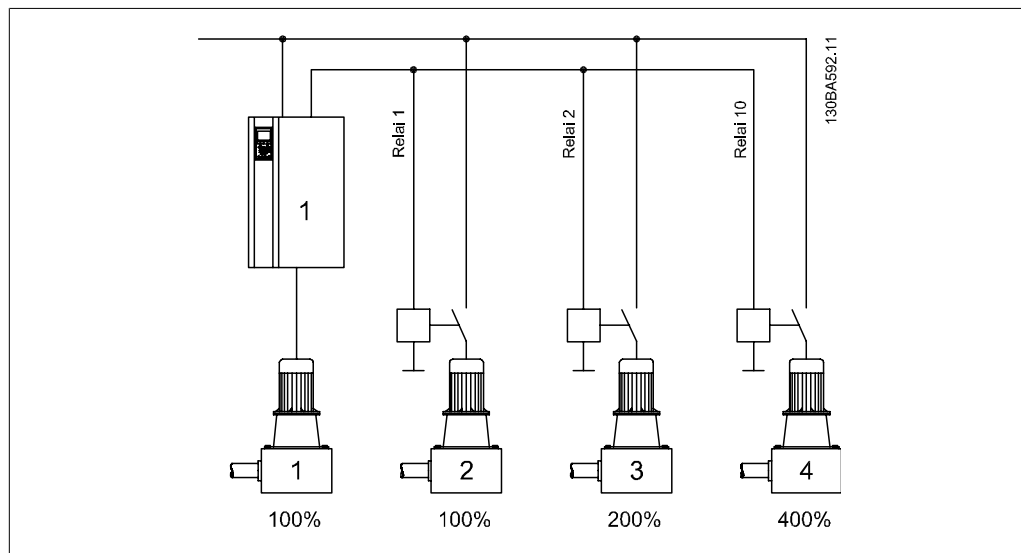
3. Konfigurasi yang Didukung

3.1.1. Pendahuluan

Perpanjangan Kontroler Kaskade mendukung berbagai pompa yang berbeda dan konfigurasi Drive. Semua konfigurasi ini harus memiliki sekurangnya satu pompa berkecepatan variabel, yang dikontrol oleh Drive VLT AQUA, yang dipasang dengan kartu opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade. Konfigurasi ini juga harus memiliki satu hingga lima pompa tambahan yang masing-masing tersambung ke Drive VLT Danfoss atau ke sumber listrik melalui kontaktor atau starter lunak.

3.1.2. Konfigurasi Pompa Berkecepatan Tetap

Di dalam konfigurasi ini, sebuah Drive akan mengontrol satu pompa berkecepatan variabel dan hingga 5 pompa berkecepatan tetap. Pompa berkecepatan tetap akan staging dan destaging sesuai kebutuhan melalui kontaktor online secara langsung. Satu pompa yang tersambung ke Drive memberikan tingkat kontrol yang lebih halus, yang diperlukan di antara staging.



Ilustrasi 3.1: Contoh

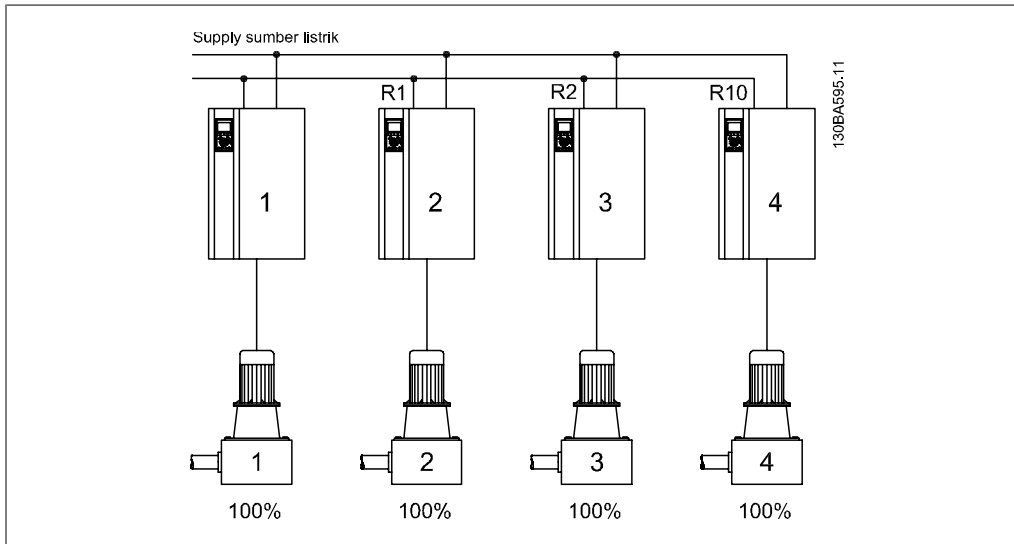
Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [73] Pompa 2 ke Sumber Listrik
- 27-71 RELAI 2 → [74] Pompa 3 ke Sumber Listrik
- 27-72 RELAI 10 → [75] Pompa 4 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [0] Relai Standar
- 27-74 RELAI 12 → [0] Relai Standar

Konfigurasi Pompa Berkecepatan Tetap menjadikannya metode yang sangat hemat untuk mengontrol hingga 6 pompa. Konfigurasi ini mampu mengontrol output sistem dengan cara mengontrol sejumlah pompa yang berjalan serta kecepatan dari satu buah pompa berkecepatan variabel. Namun cara ini akan menghasilkan fluktuasi tekanan yang lebih lebar selama transisi staging/destaging dan mungkin kurang efisien dalam penggunaan energi daripada konfigurasi Master-Pengikut.

3.1.3. Konfigurasi Master-Pengikut

Pada konfigurasi ini, setiap pompa dikontrol oleh sebuah Drive. Semua pompa dan Drive harus berukuran sama. Keputusan staging dan destaging dibuat berdasarkan kecepatan Drive serta sensor umpan balik. Konfigurasi ini mencakup Drive dengan hingga 6 pompa.



Ilustrasi 3.2: Contoh

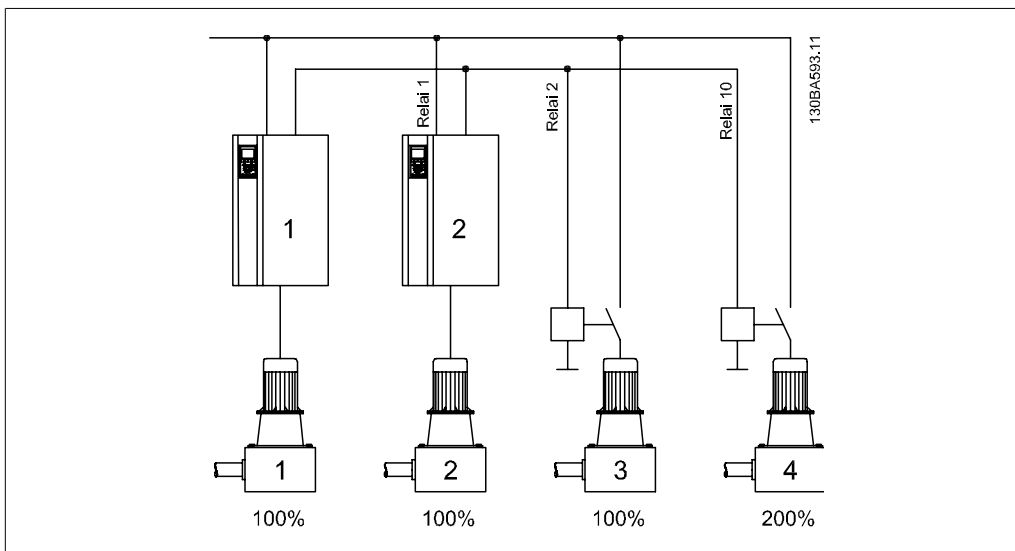
Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [1] Drive 2 Aktif
- 27-71 RELAI 2 → [2] Drive 3 Aktif
- 27-72 RELAI 10 → [3] Drive 4 Aktif
- 27-73 RELAI 11 → [0] Relai Standar
- 27-74 RELAI 12 → [0] Relai Standar

Konfigurasi master-pengikut menyediakan transisi paling lembut dari satu stage ke stage berikutnya dengan operasi yang paling efisien dalam memanfaatkan energi. Bagi kebanyakan pemasangan, penghematan energi seperti ini akan membuatnya menjadi konfigurasi yang paling hemat.

3.1.4. Konfigurasi Pompa Campuran

Konfigurasi Pompa Campuran mendukung campuran pompa berkecepatan variabel yang tersambung ke Drive maupun pompa berkecepatan tetap tambahan. Di dalam konfigurasi ini, semua pompa berkecepatan variabel dan Drive harus berukuran sama. Pompa berkecepatan tetap bisa berukuran berbeda. Pompa berkecepatan variabel staging ON dan OFF dahulu berdasarkan kecepatan Drive. Pompa berkecepatan tetap kemudian staging ON terakhir dan staging OFF terakhir berdasarkan tekanan umpan balik.



Ilustrasi 3.3: Contoh

Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* “Sambungan” adalah sebagai berikut:

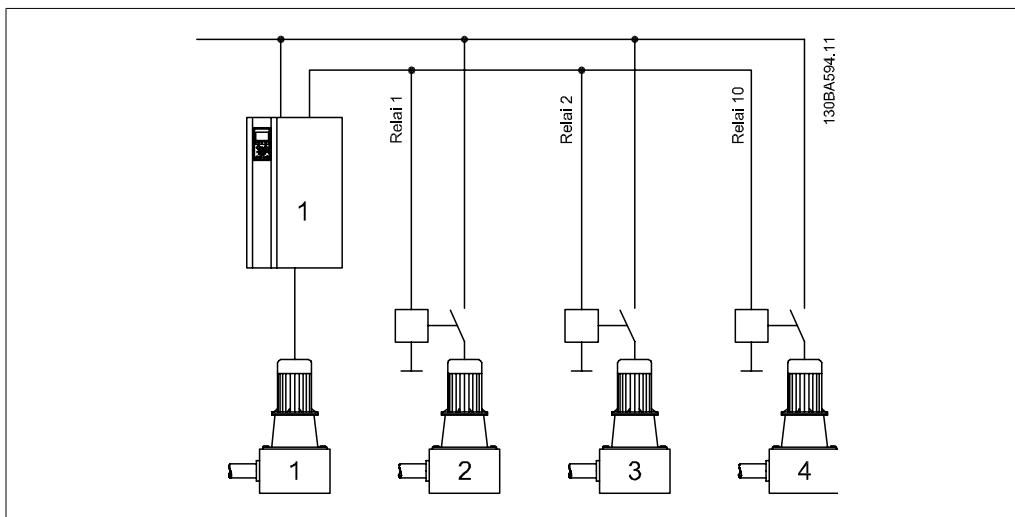
- 27-70 RELAI 1 → [1] Drive 2 Aktif
- 27-71 RELAI 2 → [74] Pompa 3 ke Sumber Listrik
- 27-72 RELAI 10 → [75] Pompa 4 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [0] Relai Standar
- 27-74 RELAI 12 → [0] Relai Standar

Konfigurasi ini memberikan beberapa keuntungan dibandingkan konfigurasi Master-Pengikut dengan beberapa penghematan biaya awal dibandingkan konfigurasi Kecepatan Tetap. Merupakan pilihan yang bagus apabila kapasitas ekstra dari pompa berkecepatan tetap jarang digunakan.

3.1.5. Konfigurasi Pompa Berukuran Tidak Sama

Konfigurasi Pompa Berukuran Tidak Sama mendukung gabungan terbatas antara pompa-pompa berkecepatan tetap dengan berbagai ukuran. Konfigurasi ini menghasilkan jangkauan output sistem yang terbesar dengan jumlah pompa yang terkecil.

3



Ilustrasi 3.4: Contoh

Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [73] Pompa 2 ke Sumber Listrik
- 27-71 RELAI 2 → [74] Pompa 3 ke Sumber Listrik
- 27-72 RELAI 10 → [75] Pompa 4 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [0] Relai Standar
- 27-74 RELAI 12 → [0] Relai Standar

Tidak semua konfigurasi dari pompa berukuran tidak sama adalah sah. Agar suatu konfigurasi sah, dia harus bisa men-staging pompa dengan peningkatan 100% dari ukuran pompa berkecepatan variabel untuk Drive Master. Ini perlu mengingat pompa berkecepatan variabel harus mampu mengontrol output antara staging berkecepatan tetap.

Konfigurasi yang Sah

100% didefinisikan sebagai aliran maksimum yang dihasilkan oleh pompa yang tersambung ke Drive Master. Pompa berkecepatan tetap harus kelipatan dari ukuran ini.

Kecepatan Variabel	Kecepatan Tetap
100%	100% + 200%
100%	100% + 200% + 200%
100%	100% + 100% + 300%
100%	100% + 100% + 300% + 300%
100%	100% + 200% + 400%
100% + 100%	200%
100% + 100%	200% + 200%

(Konfigurasi sah lainnya juga dimungkinkan)

Konfigurasi Tidak Sah

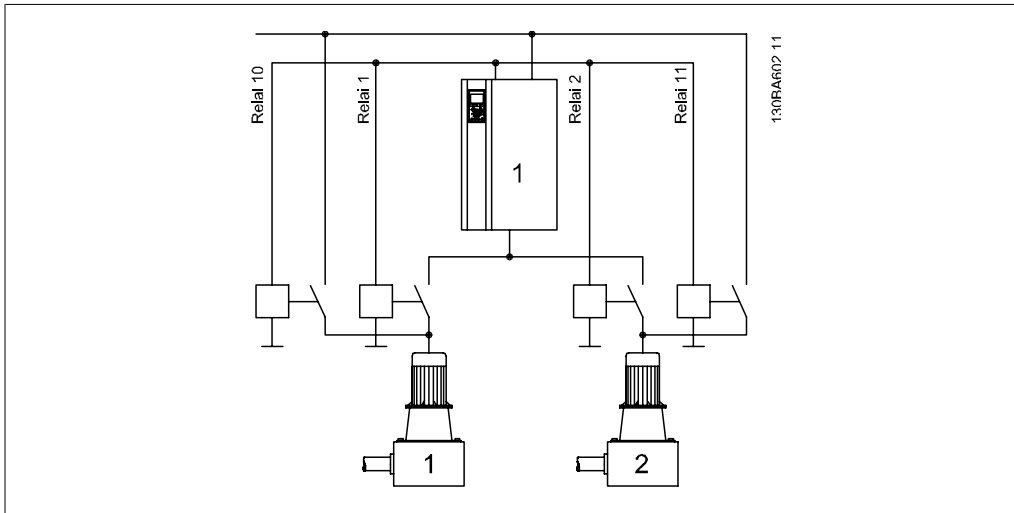
Konfigurasi tidak sah akan tetap berjalan namun tidak akan staging di semua pompa. Ini dapat terjadi untuk memungkinkan operasional terbatas apabila pompa gagal atau mengalami interlock pada konfigurasi ini.

Kecepatan Variabel	Kecepatan Tetap	
100%	200%	(tidak ada kontrol antara 100% dan 200%)
100%	100% + 300%	(tidak ada kontrol antara 200% dan 300%)
100%	100% + 200% + 600%	(tidak ada kontrol antara 400% dan 600%)

3.1.6. Konfigurasi Pompa Campuran secara Bergantian

Di dalam konfigurasi ini dimungkinkan untuk menjalankan pompa secara bergantian antara dua pompa berikut pengontrolan pompa berkecepatan tetap tambahan. Kontroler kaskade akan berusaha menyeimbangkan jam berjalan antara semua pompa sebagaimana ditetapkan pada parameter Keseimbangan Jam Berjalan.

3

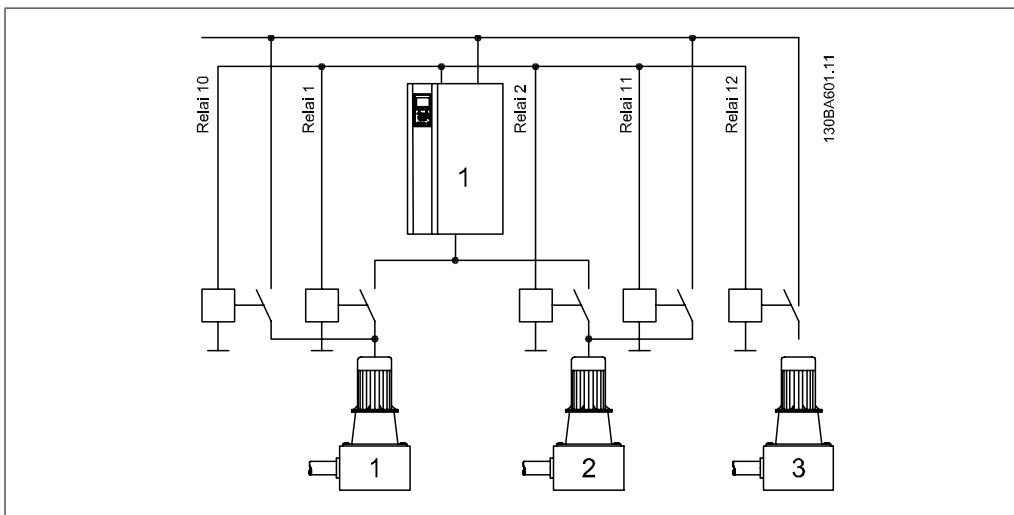


Ilustrasi 3.5: Contoh 1

Kedua pompa dapat berkecepatan variabel atau berkecepatan tetap dengan jam berjalan yang sama.

Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [8] Pompa 1 ke Drive 1
- 27-71 RELAI 2 → [16] Pompa 2 ke Drive 1
- 27-72 RELAI 10 → [72] Pompa 1 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [73] Pompa 2 ke Sumber Listrik
- 27-74 RELAI 12 → [0] Relai Standar

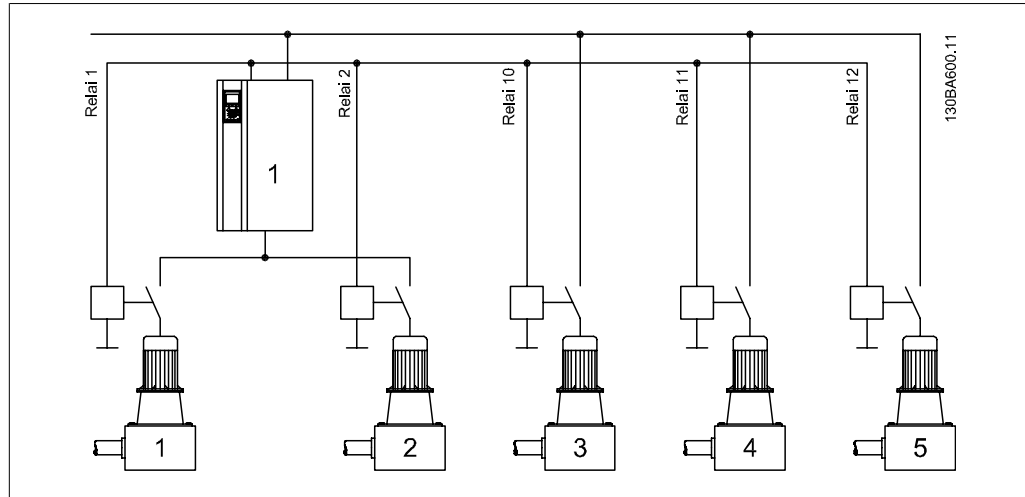


Ilustrasi 3.6: Contoh 2

Dua pompa pertama dapat berkecepatan variabel atau berkecepatan tetap dengan jam berjalan yang sama di antara kesemua tiga pompa sepanjang kebutuhan sistem adalah lebih dari 1 pompa.

Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [8] Pompa 1 ke Drive 1
- 27-71 RELAI 2 → [16] Pompa 2 ke Drive 1
- 27-72 RELAI 10 → [72] Pompa 1 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [73] Pompa 2 ke Sumber Listrik
- 27-74 RELAI 12 → [74] Pompa 3 ke Sumber Listrik



Ilustrasi 3.7: Contoh 3

Dua pompa pertama berjalan bergantian masing-masing dengan 50% jam berjalan. Pompa berkecepatan tetap hidup dan mati sesuai kebutuhan dengan jam berjalan yang sama di antara mereka.

Untuk konfigurasi ini, pemilihan relai pada Kelompok 27-7* "Sambungan" adalah sebagai berikut:

- 27-70 RELAI 1 → [8] Pompa 1 ke Drive 1
- 27-71 RELAI 2 → [16] Pompa 2 ke Drive 1
- 27-72 RELAI 10 → [74] Pompa 3 ke Sumber Listrik
- 27-73 RELAI 11 → [75] Pompa 4 ke Sumber Listrik
- 27-74 RELAI 12 → [76] Pompa 5 ke Sumber Listrik

3.1.7. Starter Lunak

Starter Lunak dapat digunakan untuk mengganti kontaktor untuk konfigurasi mana pun yang menggunakan pompa berkecepatan tetap. Apabila Starter Lunak dipilih, penggunaannya harus untuk SEMUA pompa berkecepatan tetap. Mencampur Starter Lunak dan kontaktor akan berakibat pada ketidakmampuannya mengontrol tekanan output selama transisi staging dan destaging. Ketika menggunakan starter lunak, suatu penundaan akan ditambahkan dari sinyal staging yang terjadi hingga berlangsung staging. Penundaan ini perlu mengingat waktu ramp dari pompa berkecepatan tetap karena penggunaan starter lunak.

4. Mengkonfigurasi Sistem

4.1.1. Pendahuluan

Perpanjangan Kontroler Kaskade dapat dengan cepat dikonfigurasi dengan menggunakan banyak parameter default. Namun pertama-tama perlu penjelasan dahulu tentang konfigurasi Drive dan pompa di dalam sistem dan tentang tingkat kontrol yang diinginkan dari output sistem.

4.1.2. Mendefinisikan Konfigurasi Perangkat Keras

Kelompok parameter 27-1* "Konfigurasi" dan 27-7* "Sambungan" digunakan untuk mendefinisikan konfigurasi perangkat keras dari instalasi. Mulailah konfigurasi kontroler kaskade dengan memilih nilai untuk parameter di kelompok 27-1* "Konfigurasi".

Nomor parameter	Keterangan
27-10	Kontroler kaskade dapat digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Perpanjangan Kontroler Kaskade. Pemilihan Pompa Campuran merupakan pemilihan yang umum untuk kontroler kaskade. Apabila menggunakan satu Drive per pompa, maka konfigurasi Master-Pengikut dapat dipilih dengan mengurangi jumlah parameter yang diperlukan untuk mengatur sistem.
27-11	Jumlah Drive
27-12	Jumlah Pompa – Akan sama dengan Jumlah Drive.
27-14	Kapasitas Pompa untuk setiap pompa (Parameter Berindeks) – Apabila semua pompa berukuran sama, maka nilai default harus digunakan. Untuk menyetel: pertama, pilihlah pompa, klik OK, dan setel kapasitas.
27-16	Keseimbangan Jam Berjalan untuk setiap pompa (Parameter Berindeks) – Apabila sistem harus menyeimbangkan jam berjalan antara pompa-pompa, maka gunakan nilai default.
27-17	Starter Motor – Semua pompa berkecepatan tetap harus sama.
27-18	Waktu Perputaran untuk Pompa yang Tidak Digunakan – Tergantung pada ukuran pompa.

Kemudian, relai yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pompa perlu didefinisikan. Kelompok parameter 27-7* "Sambungan" menyediakan daftar semua relai yang ada:

- Setiap Drive Pengikut pada sistem perlu memiliki satu relai yang ditetapkan untuk mengaktifkan/menonaktifkan Drive sesuai kebutuhan.
- Setiap pompa berkecepatan tetap perlu memiliki satu relai yang ditetapkan untuk mengontrol kontaktor atau untuk mengaktifkan starter lunak untuk menghidupkan atau mematikan pompa.
- Apabila perlu memiliki pergantian penggunaan Drive tunggal untuk dua pompa, maka diperlukan relai tambahan untuk kapabilitas ini.

Relai yang tidak digunakan akan tersedia untuk fungsi lain melalui kelompok parameter 05-4*.

4.1.3. Konfigurasi tambahan untuk Multi Drive

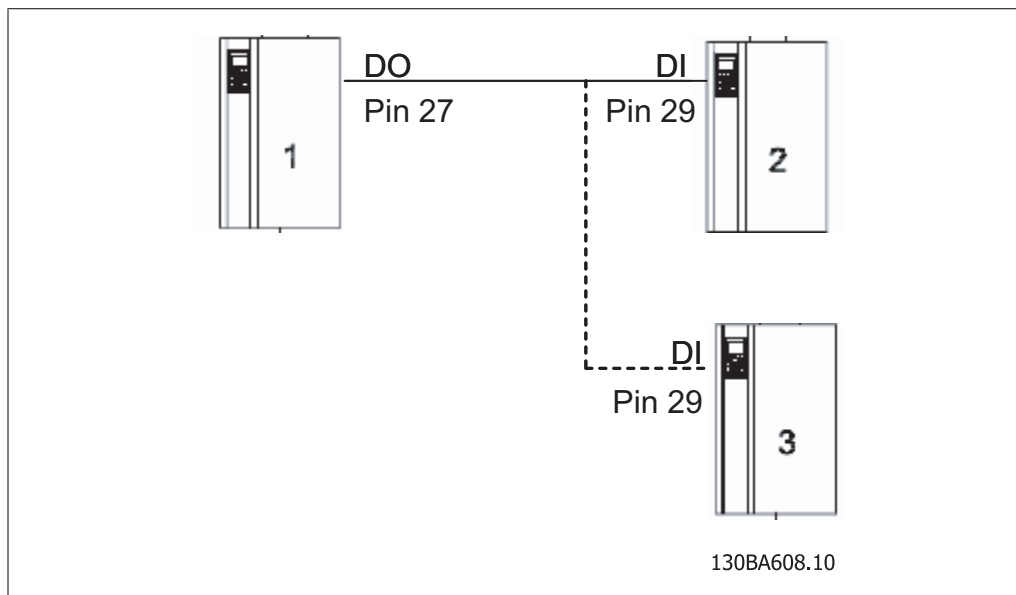
Apabila digunakan lebih dari satu Drive pada kontroler kaskade, maka perlu bagi Drive Master untuk memberi tahu seberapa cepat Drive Pengikut berputar. Ini dapat diselesaikan melalui sinyal digital antara Drive-Drive.

Drive Master harus menggunakan pin output digital untuk menghasilkan frekuensi yang diperlukan untuk semua Drive. Semua Drive akan selalu berjalan pada kecepatan yang sama. Pengaturan parameter 05-60 ke [116] Referensi Kaskade akan memilih pin 27 untuk fungsi ini.

Setiap Drive Pengikut kemudian harus ditetapkan ke loop terbuka dan harus menggunakan input digital sebagai referensi kecepatan mereka. Ini dapat dilakukan dengan menetapkan parameter 01-00 Mode Konfigurasi ke [0] Loop Terbuka dan parameter 03-15 ke pemilihan [7] Input Frekuensi 29.

03-41 Waktu Tanjakan dan 03-42 Waktu Turunan harus sama untuk Drive Master dan untuk semua Drive Pengikut di dalam sistem.

Ramp ini harus ditetapkan cukup cepat sehingga kontroler PID mampu menjaga kontrol sistem.



4.1.4. Kontrol Loop Tertutup

Drive Master merupakan kontroler utama untuk sistem. Drive ini memantau tekanan output, menyetel kecepatan Drive, dan memutuskan kapan menambah atau menghapus stage. Untuk menjalankan fungsi ini, Drive Master harus diatur ke mode loop tertutup dengan sensor umpan balik yang tersambung ke input analog dari Drive.

Kontroler PID dari Drive Master harus diatur untuk menyesuaikan kebutuhan instalasi. Pengaturan parameter PID dijelaskan di *Panduan Pemrograman Drive VLT AQUA* dan tidak akan dibahas di manual ini.

4.1.5. Staging/Destaging dari pompa berkecepatan variabel didasarkan kepada Kecepatan Drive

Pada konfigurasi Master-Pengikut dan konfigurasi Pompa Campuran, pompa berkecepatan variabel di-staging dan di-destaging berdasarkan kecepatan Drive.

Staging terjadi ketika kecepatan Drive mencapai nilai pada parameter 27-31 (27-32) Kecepatan Staging ON. Pada kecepatan ini, tekanan sistem akan terjaga namun pompa akan mulai beroperasi di luar titik efisiensi puncaknya. Staging pada pompa tambahan akan mengurangi kecepatan semua pompa lain yang berjalan, dan ini akan menghasilkan operasional yang hemat energi.

Destaging terjadi ketika kecepatan Drive turun di bawah nilai pada parameter 27-33 (27-34) Kecepatan Staging OFF. Pada kecepatan ini, tekanan sistem akan terjaga namun pompa akan mulai beroperasi di bawah titik efisiensi puncaknya. Destaging terhadap sebuah pompa akan membuat kecepatan Drive meningkat ke kisaran penggunaan energi yang lebih efisien.

Parameter 27-31 (27-32) Kecepatan Staging ON dan 27-33 (27-34) Kecepatan Staging OFF tergantung pada instalasi. Parameter ini merupakan parameter berindeks dengan satu set entri untuk setiap staging pompa.

Danfoss memiliki Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC) atau Penghitung Efisiensi Staging Multi Unit, sebuah program perangkat lunak gratis yang tersedia di website Danfoss. Dengan memasukkan data sistem dan data pompa, MUSEC akan menyediakan pengaturan yang optimal untuk parameter Kecepatan Staging ON dan Kecepatan Staging OFF.

4.1.6. Staging Destaging pompa berkecepatan tetap didasarkan pada Umpan Balik Tekanan

Pompa berkecepatan tetap akan staging berdasarkan penurunan tekanan sistem, dan akan destaging berdasarkan kenaikan tekanan sistem.

Mengingat kondisi pompa yang hidup dan mati tidak diinginkan terjadi, kisaran yang dapat diterima untuk tekanan sistem perlu didefinisikan berikut jangka waktu tekanan yang diizinkan di luar kisaran ini sebelum terjadi staging atau destaging. Nilai-nilai itu ditetapkan melalui parameter 27-20 "Kisaran Operasional Normal", 27-23 "Tunda Staging", dan 27-24 "Tunda Destaging".

Parameter ini tergantung instalasi dan harus diatur untuk memenuhi kebutuhan sistem.



5. Menjalankan Perpanjangan Kontroler Kaskade

5.1.1. Pendahuluan

Apabila kontroler Kaskade telah dikonfigurasi, maka kontroler dapat diaktifkan atau dinonaktifkan melalui parameter 27-10 "Kontroler Kaskade".

Untuk memulai kontroler kaskade Drive Master perlu di-start sebagai Drive normal melalui LCP atau melalui komunikasi field bus. Kontroler akan berupaya mengontrol tekanan sistem dengan mengubah-ubah kecepatan Drive dan dengan staging ON atau staging OFF pompa sesuai kebutuhan.

Dua fungsi stop tersedia pada kontroler kaskade. Satu fungsi untuk menghentikan sistem dengan cepat. Fungsi lainnya untuk staging OFF pompa-pompa secara berurutan, sehingga memungkinkan terjadi stop yang dikontrol tekanan.

Agar Drive VLT AQUA dilengkapi dengan Berhenti Aman, Terminal 37 akan mematikan semua relai dan membebaskan pada drive Master. Apabila ada input digital yang ditetapkan ke [8] "Mulai" dan terminal yang sesuai digunakan untuk mengontrol start dan stop drive, maka pengaturan terminal ke 0 volt akan mematikan semua relai dan meluncurkan drive Master. Tekan tombol OFF pada LCP untuk memunculkan destaging berurutan pada semua pompa yang sedang berjalan.

6. Fitur Kontroler Kaskade

6.1.1. Status Pompa dan Kontrol

Kelompok parameter 27-0* menyediakan tempat yang mudah untuk memeriksa status Kontroler Kaskade dan untuk mengontrol masing-masing pompa. Di dalam kelompok parameter ini, dimungkinkan untuk memilih pompa tertentu untuk dilihat statusnya, jam berjalan yang sedang dijalani, dan total usia pompa. Dari lokasi yang sama, setiap pompa dapat dikontrol secara manual untuk tujuan pemeliharaan.

Kelompok parameter diatur sebagai berikut:

	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Pompa ...
27-01 Status	Pada Drive	Siap	Offline-Padam	
27-02 Kontrol	Tidak Operasi	Ada Operasi	Tidak Operasi	Ada Operasi
27-03 Jam Sekarang	650	667	400	
27-04 Usia Pompa	52673	29345	30102	

Jelajahi kelompok 27-0* pada LCP.
Gunakan panah kanan dan kiri pada LCP untuk memilih pompa.
Gunakan panah atas dan bawah pada LCP untuk memilih parameter

6.1.2. Kontrol Manual Pompa

Perpanjangan Kontroler Kaskade memungkinkan kontrol lengkap ke setiap pompa di sistem. Melalui parameter 27-02, pompa dapat secara individual dikontrol melalui relai terpilih. Sebuah pompa dapat dihidupkan atau dimatikan di luar kontrol Perpanjangan Kontroler Kaskade atau dapat dipaksa untuk berganti menjadi pompa utama.

Parameter ini berbeda dari parameter dengan nilai yang lain, di mana pemilihan salah satu dari opsi ini akan menyebabkan terjadi tindakan dan kemudian parameter akan kembali ke status defaultnya.

Pilihannya adalah sebagai berikut:

- Tidak Ada Operasi - Default.
- Online – Membuat pompa tersedia untuk Perpanjangan Kontroler Kaskade.
- Bergantian ON – Memaksa pompa yang dipilih untuk menjadi pompa utama.
- Offline-Padam – Mematikan pompa dan membuatnya tidak tersedia untuk kaskade.
- Offline-Nyala – Menghidupkan pompa dan membuatnya tidak tersedia untuk kaskade.
- Offline-Putar – Menginisiasi perputaran pompa.

Apabila salah satu dari "Offline" dipilih, maka pompa tidak akan lagi tersedia untuk kontroler kaskade hingga "Online" dipilih.



Apabila sebuah pompa dibuat offline melalui parameter 27-02, maka kontroler kaskade akan berusaha mengkompensasi untuk pompa yang tidak tersedia.

- Apabila "Offline-Padam" dipilih untuk pompa yang sedang berjalan, maka pompa yang berbeda akan staging ON untuk mengkompensasi hilangnya output.
- Apabila "Offline-Nyala" dipilih untuk pompa yang sedang mati, maka pompa yang berbeda akan staging OFF untuk mengkompensasi kelebihan output.

6.1.3. Keseimbangan Jam Berjalan

Perpanjangan Kontroler Kaskade dirancang untuk menyeimbangkan jam berjalan antara pompa-pompa yang ada. Parameter 27-16 menyediakan prioritas keseimbangan untuk setiap pompa di dalam sistem.

Ada tiga tingkat prioritas:

- Prioritas Keseimbangan 1
- Prioritas Keseimbangan 2
- Pompa Cadangan

Kontroler kaskade memilih pompa yang akan di-staging atau di-destaging berdasarkan parameter kapasitas maksimum pompa (27-14), Waktu Jam Berjalan Sekarang (27-03), dan Keseimbangan Jam Berjalan (27-16).

Dalam memilih pompa yang akan dihidupkan selama staging, kontroler kaskade pertama-tama akan berusaha untuk menyeimbangkan secara merata jam berjalan dari semua pompa dengan "Prioritas Seimbang 1" pada parameter 27-16.

Apabila semua pompa Prioritas 1 berjalan, maka kontroler akan mencoba menyeimbangkan secara merata jam berjalan pompa-pompa dengan pilihan "Prioritas Seimbang 2".

Apabila semua pompa Prioritas 1 dan 2 berjalan, maka kontroler akan memilih pompa dengan pilihan "Pompa Cadangan".

Selama destaging, hal sebaliknya yang terjadi. Pompa Cadangan akan destaging terlebih dahulu, diikuti pompa Prioritas 2, diikuti pompa Prioritas 1. Pada setiap tingkat prioritas, pompa dengan Jam Berjalan Sekarang yang terbesar akan di-destaging terlebih dahulu.

Perkecualiannya adalah pada konfigurasi Pompa Campuran dengan lebih dari satu Drive. Semua pompa berkecepatan variabel akan di-staging sebelum pompa berkecepatan tetap.

Pompa berkecepatan variabel juga akan di-staging OFF sebelum pompa berkecepatan tetap. Parameter 27-19 digunakan untuk me-reset Jam Berjalan Sekarang untuk semua pompa dan akan me-restart proses penyeimbangan. Parameter ini tidak akan mempengaruhi Total Usia Pompa (27-04) untuk setiap pompa. Total Usia Pompa tidak digunakan untuk menyeimbangkan runtime.

6.1.4. Perputaran Pompa untuk pompa yang tidak digunakan

Untuk beberapa instalasi, tidak semua pompa diperlukan atau digunakan secara reguler. Apabila ini terjadi, maka Perpanjangan Kontroler Kaskade pertama-tama akan mencoba menyeimbangkan jam berjalan antara pompa-pompa dengan menggunakannya secara bergantian, apabila mungkin. Namun, apabila tidak mungkin menggunakan pompa selama 72 jam, kontroler akan menginisiasi Perputaran Pompa untuk pompa tersebut.

Fitur ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa tidak ada pompa yang diperbolehkan tetap diam selama periode waktu yang terlalu lama. Waktu Perputaran dapat diatur dengan parameter 27-18.

Waktu Perputaran harus cukup lama untuk memastikan bahwa pompa tetap dalam kondisi bekerja baik namun cukup singkat untuk tidak membuat tekanan sistem terlalu tinggi. Pengaturan 27-18 ke nol akan menonaktifkan fungsi ini.

Peristiwa Pemeliharaan Preventif tidak akan mengkompensasi untuk tekanan ekstra yang terbentuk selama perputaran pompa. Disarankan agar menjaga Waktu Perputaran sesingkat mungkin untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh tekanan berlebih pada output.

6.1.5. Usia pompa total

Untuk tujuan pemeliharaan, Perpanjangan Kontroler Kaskade dirancang untuk membantu Anda melacak total usia pompa untuk setiap pompa yang dikontrolnya.

Total Usia Pompa parameter 27-04 menampilkan total jam berjalan untuk setiap pompa. Parameter ini diperbarui ketika pompa berjalan dan disimpan di memori non-volatile sekali setiap jam.

Parameter ini juga dapat diatur ke nilai awal untuk mencerminkan jam operasional untuk pompa sebelum ditambahkan ke sistem.

Usia pompa hanya akan diakumulasi oleh Kontroler Kaskade apabila telah diaktifkan dan sedang mengontrol pompa.

6.1.6. Penggunaan Pompa Utama secara bergantian

Dalam konfigurasi dengan multi Drive, Pompa Utama didefinisikan sebagai pompa berkecepatan variabel yang terakhir berjalan.

Di dalam konfigurasi dengan hanya satu Drive, Pompa Utama didefinisikan sebagai pompa yang tersambung ke Drive. Lebih dari satu pompa dapat disambung ke Drive melalui kontaktor yang dikontrol oleh relai Drive Master.

Melalui staging dan destaging normal, kontroler kaskade akan menjalankan Pompa Utama secara bergantian untuk menyeimbangkan jam berjalan. Kontroler kaskade juga akan menjalankan Pompa Utama secara bergantian ketika memulai sistem atau ketika keluar dari mode tidur.

Namun, apabila kebutuhan sistem tetap di bawah kapasitas maksimum dari Pompa Utama untuk jangka waktu lama tanpa memasuki mode tidur, maka kontroler tidak akan menjalankan pompa secara bergantian. Apabila dimungkinkan, Pompa Utama dapat dipaksa untuk berjalan bergantian melalui Interval Waktu parameter 27-52 atau melalui Waktu dalam Sehari parameter 27-54.

6.1.7. Staging/Destaging pada Konfigurasi Pompa Campuran

Dua metode digunakan untuk memutuskan kapan pompa akan staging atau destaging. Pertama, adalah kecepatan Drive. Kedua, adalah tekanan umpan balik yang berada di luar Kisaran Operasional Normal. Pada konfigurasi Pompa Campuran dengan lebih dari satu Drive, kedua metode digunakan.

Dalam contoh berikut, umpan balik mengacu pada tekanan.

Staging:

Ketika Drive Master menerima perintah start, sebuah pompa berkecepatan variabel akan dipilih, dan akan di-start menggunakan salah satu dari Drive yang tersedia.

Apabila tekanan sistem menurun, kecepatan dari Drive akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan untuk mendapatkan aliran lebih banyak. Saat menjaga tekanan, apabila Drive melampaui Kecepatan Staging ON (27-31), dan tetap berada di atas kecepatan itu untuk waktu Tunda Staging (27-23), maka pompa berkecepatan variabel berikutnya akan staging ON. Ini berulang untuk semua pompa berkecepatan variabel.

Apabila kontroler kaskade tetap tidak mampu menjaga tekanan sistem dengan semua pompa berkecepatan variabel ON pada kecepatan maksimum, pompa berkecepatan tetap akan mulai staging ON. Pompa berkecepatan tetap akan staging ON ketika tekanan berada di bawah setpoint dengan persentase Kisaran Operasional Normal (27-20), dan akan tetap berada di sana untuk waktu Tunda Staging (27-23). Ini berulang untuk semua pompa berkecepatan tetap.

Destaging:

Apabila tekanan sistem meningkat, kecepatan dari semua Drive akan menurun untuk menyesuaikan berkurangnya kebutuhan aliran sistem. Saat menjaga tekanan, apabila Drive turun di bawah Kecepatan Staging OFF (27-33), dan tetap berada di atas kecepatan itu untuk waktu Tunda Destaging (27-24), maka pompa berkecepatan variabel akan staging OFF. Ini berulang untuk semua pompa berkecepatan variabel kecuali yang terakhir.

Apabila tekanan sistem masih terlalu tinggi dengan hanya satu Drive berjalan pada kecepatan rendah, pompa berkecepatan tetap akan mulai destaging. Pompa berkecepatan tetap akan destaging ketika tekanan berada di atas setpoint dengan persentase Kisaran Operasional Normal (27-20), dan akan tetap berada di sana untuk waktu Tunda Destaging (27-24). Ini berulang untuk semua pompa berkecepatan tetap. Ini akan menyisakan hanya satu pompa berkecepatan variabel yang berjalan. Apabila kebutuhan sistem terus turun, sistem akan memasuki mode tidur.

6.1.8. Mengesampingkan Staging/Destaging

Staging dan destaging normal menangani kebanyakan situasi pada aplikasi khas. Namun terkadang diperlukan respons cepat terhadap perubahan pada tekanan umpan balik sistem. Dalam kasus seperti ini, kontroler kaskade dirancang untuk staging dan destaging pompa dengan cepat untuk merespons perubahan besar pada kebutuhan sistem.

Staging:

Apabila tekanan sistem menurun hingga lebih dari Kesampingkan Batas (27-21), kontroler kaskade akan segera staging ON pompa untuk memenuhi kebutuhan aliran yang lebih banyak.

Apabila tekanan sistem berlanjut di bawah Kesampingkan Batas (27-21) untuk Kesampingkan Waktu Tahan (27-25), kontroler kaskade akan men-staging pompa berikutnya. Ini berulang hingga semua pompa hidup atau hingga tekanan sistem turun di bawah Kesampingkan Batas.

Destaging:

Apabila tekanan sistem meningkat cepat di atas Kesampingkan Batas (27-21), kontroler kaskade akan segera men-destaging pompa untuk mencoba mengurangi tekanan.

Apabila tekanan sistem berlanjut di atas Kesampingkan Batas (27-21) untuk Kesampingkan Waktu Tahan (27-25), kontroler kaskade akan men-destaging pompa berikutnya. Ini akan berulang hingga hanya pompa utama yang tetap hidup atau hingga tekanan menjadi stabil.

Kesampingkan Batas parameter 27-21 ditetapkan sebagai persentase (%) dari Referensi Maksimum. Ini menentukan titik di atas dan di bawah Setpoint sistem di mana akan terjadi pengesampingan staging dan destaging.

6.1.9. Destaging Kecepatan Minimum

Untuk mengurangi penggunaan darurat, kontroler kaskade akan destage pompa apabila Pompa Utama berjalan pada kecepatan minimum untuk Tunda Destage Kecepatan Min (27-27).

6.1.10. Operasi kecepatan tetap saja

Operasi kecepatan tetap saja merupakan fitur yang dirancang untuk menjaga operasi sistem kritis pada peristiwa yang langka di mana semua pompa berkecepatan variabel tidak tersedia untuk kontroler kaskade. Di situasi ini, kontroler kaskade akan berusaha menjaga tekanan sistem dengan menghidupkan dan mematikan pompa berkecepatan tetap.

Staging:

Apabila semua pompa berkecepatan variabel tidak tersedia dan tekanan sistem menurun di bawah Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja (27-22) untuk waktu Tunda Staging (27-23), maka pompa berkecepatan tetap akan dihidupkan. Ini berulang hingga semua pompa hidup.

Destaging:

Apabila semua pompa berkecepatan variabel tidak tersedia dan tekanan sistem meningkat di atas Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja (27-22) untuk waktu Tunda Destaging (27-24), maka pompa berkecepatan tetap akan dimatikan. Ini berulang hingga semua pompa mati.

7. Cara Memprogram

7.1. Parameter Perpanjangan Kontroler Kaskade

7.1.1. Opsi CLT Kaskade, 27-**

Kelompok Parameter Opsi Kontrol Kaskade

7.1.2. Kontrol & Status, 27-0*

Parameter Kontrol & Status digunakan untuk memantau dan mengontrol pompa secara manual.

Gunakan tombol panah Kanan [▶] dan Kiri [◀] untuk memilih pompa. Gunakan tombol panah Atas [▲] dan Bawah [▼] untuk mengubah pengaturan.

27-01 Status Pompa	
Option:	Fungsi:
Siap	pompa tersedia untuk digunakan oleh kontroler kaskade.
Pada Drive	pompa dikontrol oleh kontroler kaskade, dan pompa tersambung ke drive, dan berjalan.
Pada Sumber Listrik	pompa dikontrol oleh kontroler kaskade, dan pompa tersambung ke sumber listrik, dan berjalan.
Offline-Padam	pompa tidak tersedia untuk digunakan dengan kontroler kaskade, dan pompa dalam keadaan mati.
Sumber Listrik Offline-Nyala	pompa tidak tersedia untuk digunakan oleh kontroler kaskade, dan pompa tersambung ke sumber listrik, dan berjalan.
Sumber Listrik Offline-Nyala	pompa tidak tersedia untuk digunakan oleh kontroler kaskade, dan pompa tersambung ke sumber listrik, dan berjalan.
Interlock Eksternal	pompa telah di-interlock secara eksternal dan mati.
Berputar	kontroler kaskade mengeksekusi siklus perputaran untuk pompa.
Sambungan Tiada Relai	pompa tidak tersambung langsung ke drive, dan tidak ada relai yang ditetapkan ke pompa

27-02 Kontrol Manual Pompa	
Option:	Fungsi:
	Kontrol Manual Pompa merupakan parameter perintah yang memungkinkan kontrol manual terhadap status pompa individual. Dengan memilih satu dari beberapa parameter, perintah akan dijalankan dan kembali ke Tiada Operasi. Pilihannya adalah:



[0] *	Tiada Operasi	Tidak melakukan apa pun.
[1]	Online	Membuat pompa siap untuk kontroler kaskade.
[2]	Bergantian ON	Memaksa pompa yang dipilih untuk menjadi pompa utama.
[3]	Offline-Padam	Mematikan pompa dan membuat pompa tidak tersedia untuk kaskade.
[4]	Offline-Nyala	Menghidupkan pompa dan membuat pompa tidak tersedia untuk kaskade.
[5]	Offline-Putar	Menginisiasi perputaran pompa.

27-03 Jam Berjalan Sekarang

Option:

Unit: jam

Fungsi:

Jam Berjalan Sekarang merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan total jumlah jam berjalan pada setiap pompa sejak reset terakhir. Waktu ini digunakan untuk menyeimbangkan jam berjalan antara pompa-pompa. Waktu ini semuanya bisa di-reset ke 0 menggunakan parameter 27-91.

27-04 Total Usia Pompa

Range:

0* [0 - 2147483647]

Fungsi:

Total Usia Pompa adalah jam operasional total untuk setiap pompa yang tersambung. Parameter ini dapat ditetapkan secara individual ke nilai mana pun untuk tujuan pemeliharaan.

7.1.3. Konfigurasi, 27-1*

Kelompok parameter ini untuk mengkonfigurasi opsi konverter frekuensi.

27-10 Kontroler Kaskade

Option:
Fungsi:

Mode Kontroler Kaskade menetapkan mode operasional. Pilihannya adalah:

Nonaktif	Mematikan opsi kontroler kaskade.
Master/Pengikut	Operasi menggunakan hanya pompa berkecepatan variabel yang tersambung ke Drive. Pemilihan ini menyederhanakan pengaturan.
Pompa Campuran	Beroperasi menggunakan pompa berkecepatan variabel dan pompa berkecepatan tetap
Kontrol Kaskade Dasar	Matikan opsi kaskade dan alihkan ke operasi kaskade dasar (lihat P25-** di <i>Panduan Pemrograman Drive AQUA VLT</i> untuk informasi selanjutnya). Relai tambahan pada opsi ini dapat digunakan untuk memperpanjang Kaskade Dasar dengan 3 relai. Hanya fungsi Kaskade Dasar yang tersedia.

27-11 Jumlah Drive

Range: 1* [1 - 6] **Fungsi:** Jumlah Drive menetapkan jumlah Drive yang akan dikontrol oleh kontroler kaskade.

27-12 Jumlah Pipa

Range: Jumlah Drive [Jumlah Drive - 6] **Fungsi:** Jumlah Pompa menetapkan jumlah pompa yang akan dikontrol oleh kontroler kaskade.

27-14 Kapasitas Pompa

Range: 100%* [0%(Padam) - 800%] **Fungsi:** Kapasitas Pompa menetapkan kapasitas dari setiap pompa di dalam sistem relatif terhadap pompa pertama. Ini merupakan parameter berindeks dengan satu entri per pompa. Kapasitas dari pompa pertama selalu dianggap sebagai 100%.

27-16 Keseimbangan Jam Berjalan

Option: **Fungsi:** Keseimbangan Jam Berjalan menetapkan prioritas agar setiap pompa seimbang jam berjalannya. Pompa dengan prioritas tinggi akan dioperasikan sebelum pompa prioritas rendah. Jika semua pompa diatur sebagai pompa cadangan, maka akan di-staging dan di-destaging ketika ditetapkan ke tanpa prioritas. Hal ini berarti bahwa staging ON dengan urutan 1-2-3 dan destaging ON dengan urutan 3-2-1. Pilihannya adalah:

[0] *	Prioritas Keseimbangan 1	Dihidupkan paling awal, dimatikan paling akhir
[1]	Prioritas Keseimbangan 2	Dihidupkan apabila tidak ada pompa prioritas 1. Dimatikan sebelum pompa prioritas 1 dimatikan.
[2]	Pompa Cadangan	Dihidupkan paling akhir, dimatikan paling awal

27-17 Starter Motor

Option: **Fungsi:** Starter Motor memilih jenis starter sumber listrik yang akan digunakan untuk pompa berkecepatan tetap. Semua pompa berkecepatan tetap harus dikonfigurasi sama. Pilihannya adalah:

- Tidak ada (kontaktor)
- Starter lunak
- Starter star-delta

27-18 Waktu Perputaran untuk Pompa yang Tidak Digunakan

Range: 1.0 dt* [0.0 dt - 99.0 dt] **Fungsi:** Waktu Perputaran untuk Pompa yang Tidak Digunakan menetapkan lama waktu untuk memutar pompa yang tidak diguna-

kan. Apabila sebuah pompa berkecepatan tetap tidak berjalan selama 72 jam terakhir, maka pompa akan dihidupkan untuk waktu itu. Ini untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh dibiarkannya pompa mati terlalu lama. Fitur perputaran dapat dinonaktifkan dengan menetapkan nilai parameter ini ke 0. Peringatan – Pengaturan parameter yang terlalu besar dapat memberi tekanan yang terlalu besar ke beberapa sistem.

27-19 Reset Jam Berjalan Sekarang

Option: **Fungsi:**
 Reset Jam Berjalan Sekarang digunakan untuk me-reset semua Jam Berjalan Sekarang ke nol. Waktu ini digunakan untuk menyeimbangkan jam berjalan. Pilihan:

- [0] * Jangan reset
- [1] Reset

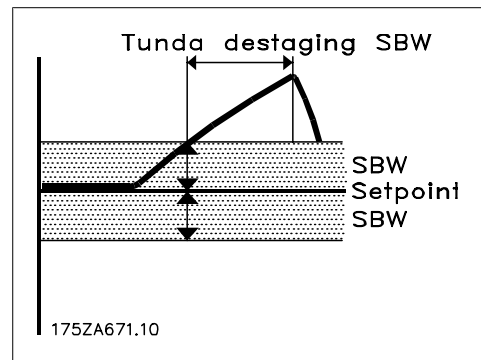
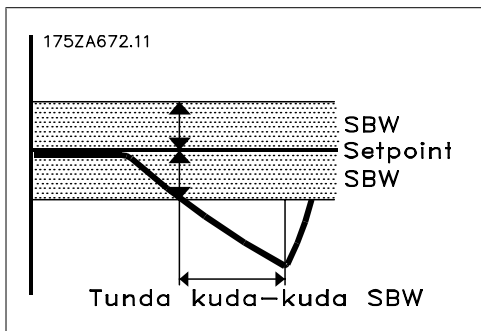
7

7.1.4. Pengaturan Lebar Pita, 27-2*

Parameter untuk mengkonfigurasi respons kontrol.

27-20 Kisaran Operasional Normal

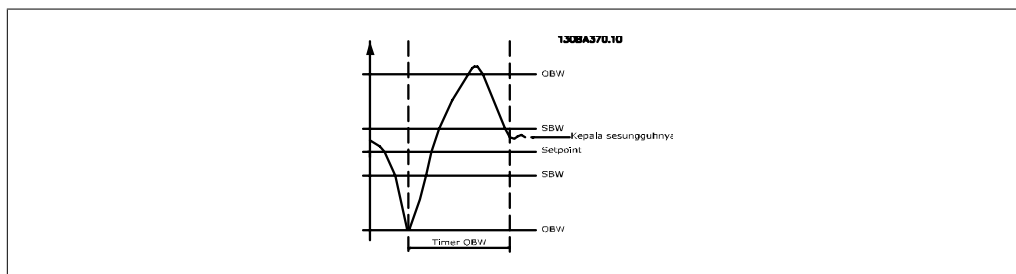
Range: **Fungsi:**
 10%* [1% – P27-21] Kisaran Operasional Normal merupakan offset yang diizinkan dari setpoint sebelum pompa mungkin ditambahkan atau dihilangkan. Sistem harus di luar batas ini untuk waktu yang ditentukan di P27-23 (Staging) atau P27-24 (Destaging) sebelum operasi kaskade terjadi. Normal merujuk ke sistem yang beroperasi dengan sekurangnya satu pompa berkecepatan variabel yang ada. Nilai ini dimasukkan sebagai % dari Referensi Maksimum (Lihat P21-12 di *Panduan Pemrograman AQUA Drive VLT* untuk informasi selanjutnya).



27-21 Kesampingan Batas

Range: **Fungsi:**
 100% [P27-20 - 100%] (Nonaktif)* Kesampingan Batas merupakan offset yang diizinkan dari setpoint sebelum pompa akan segera ditambahkan atau dilepas (misalnya, dalam kasus tab kebakaran diaktifkan). Kisaran Operasional Normal mencakup penundaan yang membatasi respons

sistem ke transien. Ini membuat sistem merespons terlalu lambat terhadap perubahan kebutuhan yang besar. Pengesampingan batas akan menyebabkan drive merespons dengan segera. Nilai ini dimasukkan sebagai % dari Referensi Maks. (P21-12). Operasi pengesampingan dapat dinonaktifkan dengan mengatur parameter ke 100%.

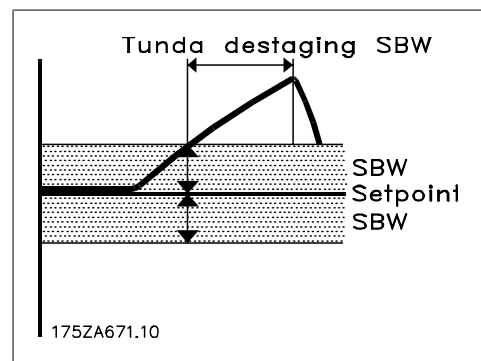
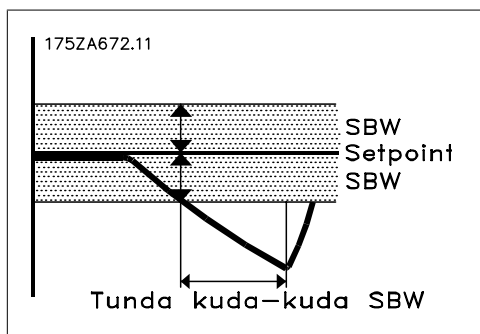


27-22 Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja

Range:
P27-20* [P27-20 - P27-21]

Fungsi:
Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja merupakan offset yang diizinkan dari setpoint sebelum sebuah pompa mungkin ditambahkan atau dihilangkan ketika tidak ada pompa berkecepatan variabel operasional. Sistem harus di luar batas ini untuk waktu yang ditentukan di P27-23 (Tunda Staging) atau P27-24 (Tunda Destaging) sebelum operasi kaskade terjadi. Nilai ini dimasukkan sebagai sebuah % pada Referensi Maks. Ketika tidak ada pompa berkecepatan variabel operasional, sistem akan mencoba mempertahankan kontrol dengan pompa berkecepatan tetap yang tersisa.

7



27-23 Tunda Staging

Range:
15 dt* [0 - 3000 dt]

Fungsi:
Tunda Staging merupakan waktu di mana umpan balik sistem harus tetap di bawah kisaran operasional sebelum pompa mungkin dihidupkan. Apabila sistem beroperasi dengan sekurangnya satu pompa berkecepatan variabel, Kisaran Operasional Normal (P27-20) akan digunakan. Apabila tidak ada pompa berkecepatan variabel, maka Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja (P27-22) akan digunakan.

27-24 Tunda Destaging

Range:

15 dt* [0 - 3000 dt]

Fungsi:

Tunda Destaging merupakan waktu di mana umpan balik sistem harus tetap di atas kisaran operasional sebelum pompa mungkin dimatikan. Apabila sistem beroperasi dengan sekurangnya satu pompa berkecepatan variabel, Kisaran Operasional Normal (P27-20) akan digunakan. Apabila tidak ada pompa berkecepatan variabel, maka Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja (P27-22) akan digunakan.

27-25 Kesampingkan Waktu Tahan

Range:

10 dt* [0 - 300 dt]

Fungsi:

Kesampingkan Waktu Tahan adalah waktu minimum yang harus dilewati setelah staging atau destaging sebelum terjadi staging atau destaging akibat sistem melampaui Kesampingkan Batas (P27-21). Kesampingkan waktu tahan dirancang untuk memungkinkan sistem untuk stabil setelah pompa dihidupkan atau dimatikan. Apabila penundaan ini tidak cukup lama, transien yang disebabkan oleh dihidupkan atau dimatikannya sebuah pompa dapat menyebabkan sistem menambah atau menghilangkan pompa lain, sedangkan ini seharusnya tidak perlu.

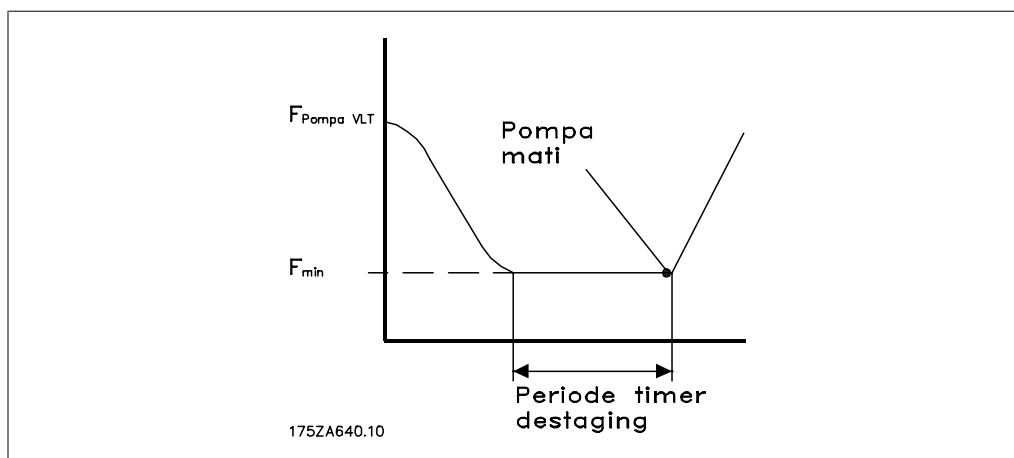
27-27 Tunda Destage Kecepatan Min

Range:

15 dt* [0 - 300 dt]

Fungsi:

Tunda Destage Kecepatan Minimum adalah waktu di mana pompa utama harus berjalan dengan kecepatan minimum ketika umpan balik sistem masih berada di dalam pita operasional normal sebelum sebuah pompa dimatikan untuk menghemat energi. Penghematan energi dapat terjadi dengan mematikan sebuah pompa apabila pompa berkecepatan variabel beroperasi pada kecepatan minimum namun umpan balik masih berada di dalam pita. Dengan kondisi ini, sebuah pompa bisa dimatikan dan sistem akan mampu menjaga kontrol. Pompa yang tetap hidup akan beroperasi lebih efisien.



7.1.5. Kecepatan Staging, 27-3*

Parameter untuk mengkonfigurasi respons kontrol Master/Pengikut.

27-31 Kecepatan Staging ON (RPM)

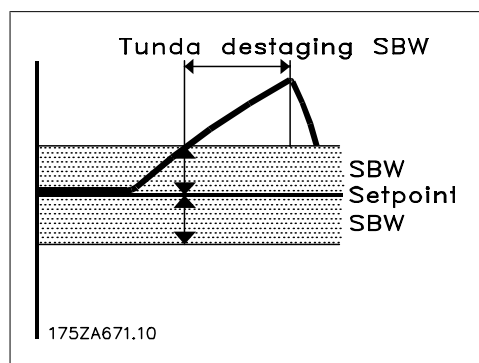
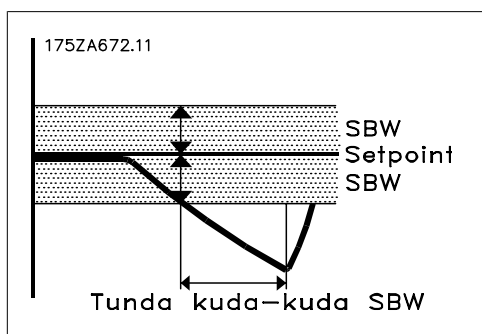
Range:

P4-13* [P4-11 – P4-13]

Fungsi:

Untuk digunakan jika RPM yang dipilih.

Apabila pompa utama dioperasikan di atas Kecepatan Staging ON untuk waktu yang ditetapkan pada Tunda Staging (P27-23), dan pompa berkecepatan variabel tersedia, maka pompa ini akan dihidupkan.



27-32 Kecepatan Staging ON (Hz)

Range:

P4-14* [P4-12 – P4-14]

Fungsi:

Untuk digunakan jika Hz dipilih.

Apabila pompa utama dioperasikan di atas Kecepatan Staging ON untuk waktu yang ditetapkan pada Tunda Staging (P27-23), dan pompa berkecepatan variabel tersedia, maka pompa ini akan dihidupkan.

27-33 Kecepatan Staging OFF (RPM)

Range:

P4-11* [P4-11 – P4-13]

Fungsi:

Apabila pompa utama dioperasikan di bawah Kecepatan Staging OFF untuk waktu yang ditetapkan pada Tunda Destaging (P27-24), dan lebih dari satu pompa berkecepatan variabel dalam keadaan hidup, maka sebuah pompa berkecepatan variabel akan dimatikan.

27-34 Kecepatan Staging OFF (Hz)

Range:

P4-12* [P4-12 – P4-14]

Fungsi:

Apabila pompa utama dioperasikan di bawah Kecepatan Staging OFF untuk waktu yang ditetapkan pada Tunda Destaging (P27-24), dan lebih dari satu pompa berkecepatan variabel dalam keadaan hidup, maka sebuah pompa berkecepatan variabel akan dimatikan.

7.1.6. Pengaturan Staging, 27-4*

Parameter untuk mengkonfigurasi transisi staging.

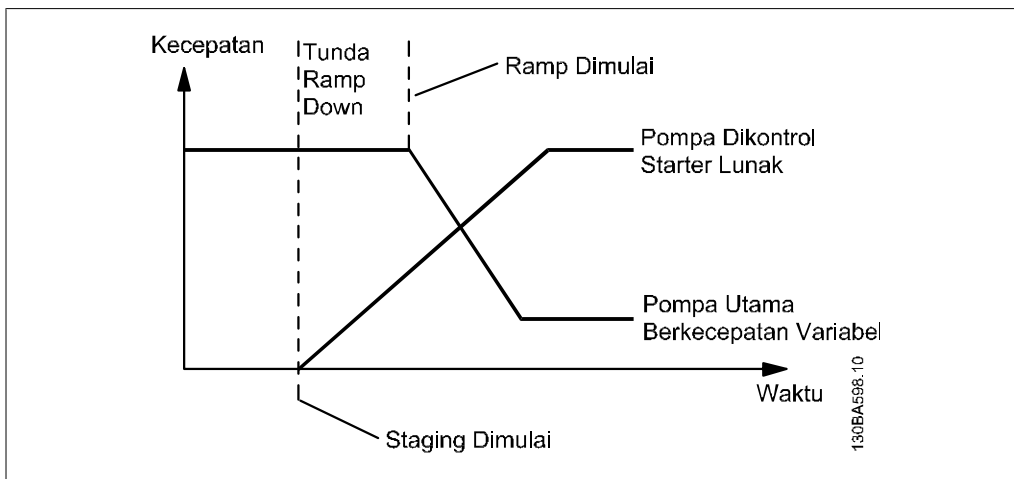
27-41 Tunda Ramp Down

Range:

10.0 dt* [0.0 dt – 120.0 dt]

Fungsi:

Tunda Ramp Down menetapkan penundaan antara penghidupan pompa yang dikontrol oleh starter lunak dan ramp down pompa yang dikontrol oleh drive. Ini hanya digunakan untuk pompa yang dikontrol oleh starter lunak.



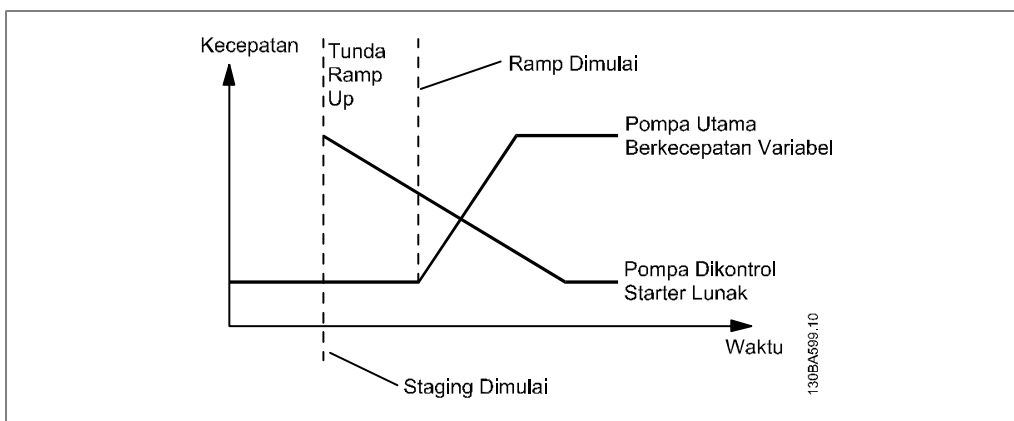
27-42 Tunda Ramp Up

Range:

2.0 dt* [0.0 dt – 12.0 dt]

Fungsi:

Tunda Ramp Up menetapkan penundaan antara dimatikannya pompa yang dikontrol oleh starter lunak dan ramp up pompa yang dikontrol oleh drive. Ini hanya digunakan untuk pompa yang dikontrol oleh starter lunak.

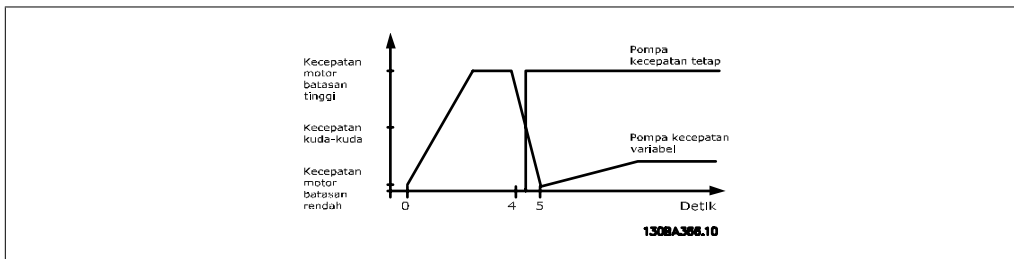


7

27-43 Ambang Staging

Range:
90%* [1% – 100%]

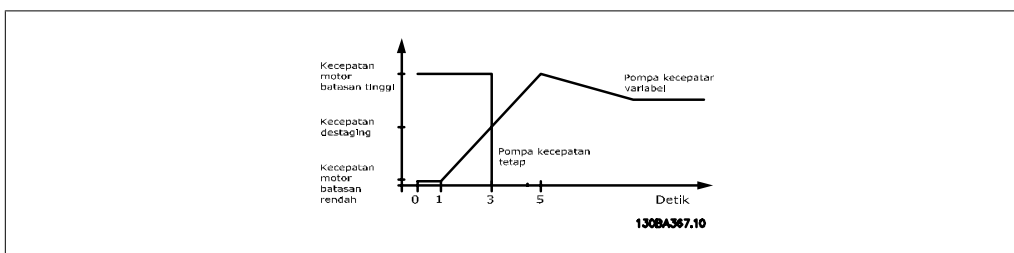
Fungsi:
Ambang Staging adalah kecepatan pada ramp staging di mana pompa berkecepatan tetap harus dihidupkan. Ditetapkan sebagai persentase [%] dari kecepatan pompa maksimum.



27-44 Ambang Destaging

Range:
50%* [1% – 100%]

Fungsi:
Ambang Destaging adalah kecepatan pada ramp staging di mana pompa berkecepatan tetap harus dihidupkan. Ditetapkan sebagai persentase [%] dari kecepatan pompa maksimum.



7

27-45 Kecepatan Staging (rpm)

Option:
Unit: RPM

Fungsi:
Kecepatan Staging merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan kecepatan staging nyata berdasarkan ambang staging.

27-46 Kecep. Staging (Hz)

Option:
Unit: Hz

Fungsi:
Kecepatan Staging merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan kecepatan staging nyata berdasarkan ambang staging.

27-47 Kecepatan Destaging [rpm]

Option:
Unit: RPM

Fungsi:
Kecepatan Destaging merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan kecepatan destaging nyata berdasarkan ambang destaging.

27-48 Kecepatan Destaging [Hz]

Option:	Fungsi:
Unit: RPM	Kecepatan Destaging merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan kecepatan destaging nyata berdasarkan ambang destaging.

7.1.7. Pengaturan Bergantian, 27-5*

Parameter untuk mengkonfigurasi pergantian.

27-51 Peristiwa Bergantian

Option:	Fungsi:
	Peristiwa Bergantian memungkinkan penggunaan bergantian pada destaging.

[0] * Padam

[1] Pada Destaging

27-52 Interval Waktu Bergantian

Range:	Fungsi:
0 (No- [0 (Nonaktif) – 10000 naktif)* m]	Interval Waktu Bergantian merupakan waktu yang dapat disetel oleh pengguna di antara pergantian. Ini dapat dinonaktifkan dengan mengaturnya ke 0. Parameter 27-53 menunjukkan waktu tersisa hingga terjadi pergantian berikutnya.

27-53 Nilai Timer Bergantian

Option:	Fungsi:
Unit: mnt	Nilai Timer Bergantian merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan waktu tersisa sebelum terjadi pergantian berdasarkan interval. Parameter 27-52 menetapkan interval waktu

27-54 Bergantian pada Waktu dalam Sehari

Option:	Fungsi:
	'Bergantian pada Waktu dalam Sehari' memungkinkan pemilihan waktu tertentu untuk penggunaan pompa secara bergantian. Waktu ini ditetapkan pada parameter 27-55. 'Bergantian pada Waktu dalam Sehari' memerlukan penetapan waktu nyata.

[0] * Nonaktif

[1] Waktu dalam Sehari

27-55 Waktu Pradefinisi Bergantian

Range:	Fungsi:
1:00* [00:00 – 23:59]	Waktu Pradefinisi Bergantian adalah waktu dalam sehari untuk pergantian pompa. Parameter ini hanya tersedia apabila parameter 27-54 ditetapkan ke Waktu dalam Sehari.

27-56 Kapasitas Alternatif adalah <

Range: 0% (Pa- [0% (Padam) dam)* 100%]

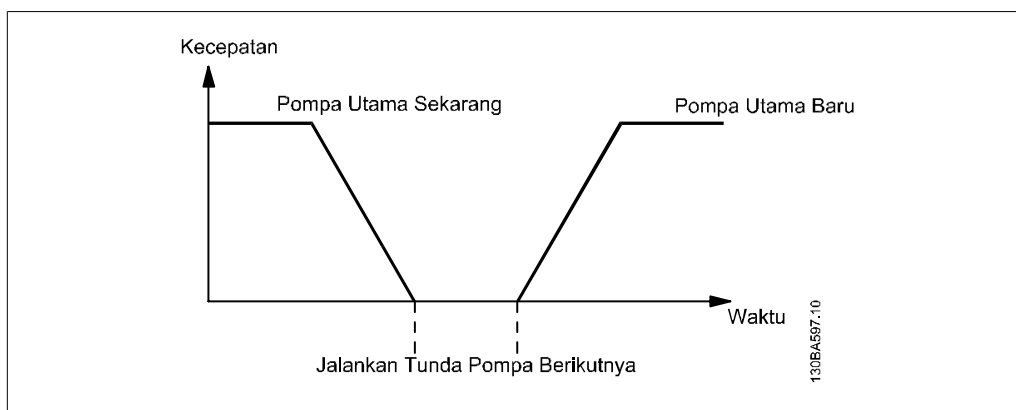
Fungsi: - 'Kapasitas Alternatif adalah <' menghendaki pompa utama dio- perasikan di bawah kapasitas ini sebelum penggantian yang berdasarkan waktu diizinkan untuk dilakukan. Fitur ini memas- tikan pergantian hanya terjadi apabila pompa berjalan di bawah kecepatan di mana interupsi saat operasi tidak mempengaruhi proses. Ini akan meminimalkan gangguan sistem yang disebab- kan oleh penggantian pompa berjalan. Nilai akan dimasukkan sebagai % dari kapasitas pompa 1. Operasi Kapasitas Alternatif adalah <' dapat dinonaktifkan dengan mengatur parameter ini ke 0%.

27-58 Jalankan Tunda Pompa Berikutnya

Range: 0.1 dt* [0.1 dt – 5 dt]

Fungsi: Jalankan Tunda Pompa Berikutnya merupakan penundaan an- tara penghentian pompa utama sekarang dan dihidupkannya pompa utama berikutnya ketika menjalankan pompa utama se- cara bergantian. Ini menyediakan waktu untuk kontaktor untuk beralih ketika kedua pompa berhenti.

7



7.1.8. Sambungan, 27-7*

Parameter untuk mengkonfigurasi sambungan relai.

27-70 Relai 1

Option:	Fungsi:
Relai Standar	Gunakan sebagai relai standar. Tidak ditetapkan ke kontroler kaskade.
[0] Drive X Aktif	Mengaktifkan pengikut drive X
Pompa K ke Drive N	Menyambung pompa K ke drive N
Pompa K ke Sumber Listrik	Menyambung pompa K ke sumber listrik

27-71 Relai 2

Option:
Fungsi:

Relai 2 menetapkan fungsi relai untuk Relay 2 pada sistem. Lihat parameter 27-20 untuk pemilihan yang ada.

27-72 Relai 10

Option:
Fungsi:

Relai 10 menetapkan fungsi relai untuk Relay10 pada sistem. Lihat parameter 27-20 untuk pemilihan yang ada.

27-73 Relai 11

Option:
Fungsi:

Relai 11 menetapkan fungsi relai untuk Relay11 pada sistem. Lihat parameter 27-20 untuk pemilihan yang ada.

27-74 Relai 12

Option:
Fungsi:

Relai 12 menetapkan fungsi relai untuk Relay12 pada sistem. Lihat parameter 27-20 untuk pemilihan yang ada.

7.1.9. 27-9* Pembacaan

Parameter Pembacaan Opsi Kontrol Kaskade

27-91 Referensi Kaskade

Referensi Kaskade merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan output referensi untuk digunakan dengan drive pengikut. Referensi ini tersedia bahkan ketika drive master dihentikan. Ini adalah kecepatan di mana drive beroperasi atau akan beroperasi ketika dihidupkan. Ini diskala dalam persen dari *Batas Tinggi Kecepatan Motor*(P4-13[RPM] atau P4-14[Hz]).

Unit: %

27-92 % Sekarang dari Kapasitas Total

'% Sekarang dari Kapasitas Total' merupakan parameter pembacaan yang menunjukkan titik operasional sistem sebagai % kapasitas dari kapasitas sistem total. 100% berarti semua pompa berada pada kecepatan penuh.

Unit: %

27-93 Status Opsi Kaskade

Option:
Fungsi:

Status Opsi Kaskade merupakan parameter pembacaan untuk menampilkan status sistem kaskade.

[0] *	Nonaktif	Opsi kaskade tidak digunakan.
	Mati	Opsi kaskade dimatikan.
	Berjalan	Opsi kaskade berjalan normal.

Berjalan pada FSBW	Opsi kasakde berjalan di pompa berkecepatan tetap. Tidak tersedia pompa berkecepatan variabel.
Jogging	Sistem berjalan pada kecepatan jog yang ditetapkan di P3-11.
Pada Loop Terbuka	Sistem ditetapkan ke loop terbuka.
Dibekukan	Sistem akan beku pada status sekarang. Tidak akan terjadi perubahan.
Darurat	Sistem dikentikan karena Peluncuran, Interlock Keselamatan, Penguncian Trip, atau Stop Aman.
Alarm	Sistem beroperasi dengan kondisi alarm.
Staging	Operasi staging sedang berlangsung.
Destaging	Operasi destaging sedang berlangsung.
Bergantian	Operasi bergantian sedang berlangsung.
Pompa Utama Belum Ditetapkan	Pompa utama belum dipilih.



Parameter Perpanjangan/Kemajuan Kontroler Kaskade									
Baru #	Nama Kelompok/Parameter	Keterangan	Unit	Kisaran	Default	Pengaturan	Berubah Sela- ma Operasional	Konversi	Jenis Data
Opsis CLT Kaskade 27-**									
27-0*	Kontrol & Status								
27-01	Status Pompa [x6]	Status sekarang dari setiap pompa di dalam sistem	--	Pembacaan Teks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1	
27-02	Kontrol Manual Pompa [x6]	Parameter Perintah	--	[0] - [5]	[0] Tiada Operasi	Semua	TRUE	1	
27-03	Jam Runtime Sekarang [x6]	Jam berjalan untuk pompa ini sejak reset terakhir	jam	0 - 2147483647	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1	
27-04	Total Usia Pompa [x6]	Total Jam berjalan sejak pompa masih baru	jam	0 - 2147483647	0	Semua	TRUE	1	
27-1* Konfigurasi									
27-10	Kontroler Kaskade	Memilih mode operasional	--	[0] - [3]	[0] Nonaktif	Semua	FALSE	1	
27-11	Jumlah Drive	Jumlah Drive di konfigurasi ini	Drive	1 - 8	1	Semua	FALSE	1	
27-12	Jumlah Pompa	Jumlah Pompa di konfigurasi ini	Pompa	(27-11) - 8	1	Semua	FALSE	1	
27-14	Kapasitas Pompa [x6]	Kapasitas Maks Pompa sebagai % dari pompa pertama	% dari pompa 1	10% - 800%	100%	Semua	FALSE	1	
27-16	Keseimbangan Jam Berjalan [x6]	Prioritas untuk menyeimbangkan jam berjalan	--	[0] - [2]	[0] Prioritas 1	Semua	TRUE	1	
27-17	Starter Motor	Mengaktifkan atau menonaktifkan starter motor.	--	[0] - [2]	[0] Online Langsung	Semua	FALSE	1	
27-18	Waktu Perputaran untuk Pompa yang Tidak Digunakan	Tepat waktu untuk pompa setelah 72 jam dt	dt	0.0 (Padam)	- 99.0 dt	Semua	TRUE	1	
27-19	Reset Jam Berjalan Sekarang	Parameter Perintah	--	[0] - [1]	[0] Jangan reset	Semua	FALSE	1	



Baru #	Nama Kelompok/Parameter	Keterangan	Unit	Kisaran	Default	Pengaturan	Berubah Sela- ma Operasional	Konversi	Jenis Data
27-2*	Pengaturan Lebar Pita								
27-20	Kisaran Operasional Normal	Kisaran yang diterima di sekitar Setpoint (SBW)	% dari Ref Maks	1% - (27-21)%	10%	Semua	TRUE	1	
27-21	Kesampingan Batas	Terlalu jauh dari Setpoint menyebabkan staging (OBW)	% dari Ref Maks	(27-20)% - 100% (Nonaktif)	100% (Nonaktif)	Semua	TRUE	1	
27-22	Kisaran Operasional Tap Saja	Tidak ada kisan Drive di sekitar Setpoint (FSBW)	% dari Ref Maks	(27-20)% - (27-21)%	10%	Semua	TRUE	1	
27-23	Tunda Staging	Waktu tunda untuk staging	dt	0-3000 dt	15 dt	Semua	TRUE	1	
27-24	Tunda Destaging	Waktu tunda untuk destaging	dt	0-3000 dt	15 dt	Semua	TRUE	1	
27-25	Kesampingan Waktu Tahan	Waktu min antara dimulainya destaging/ motor	dt	0-300 dt	10 dt	Semua	TRUE	1	
27-27	Tunda Destage	Lama pompa berada pada kecepatan minimum sebelum destaging	dt	0-300 dt (Nonaktif)	15 dt	Semua	TRUE	1	
27-3*	Kecepatan Staging								
27-31	Kecepatan Staging ON [RPM] [x6]	Kecepatan Staging untuk setiap pompa	rpm	(27-33) – Ref Maks	(Setiap Perbedaan Staging)	Semua	TRUE	1	
27-32	Kecepatan Staging ON [Hz] [x6]	Kecepatan Staging untuk setiap pompa	Hz	(27-34) – Ref Maks	(Setiap Perbedaan Staging)	Semua	TRUE	0,1	
27-33	Kecepatan Staging OFF [RPM] [x6]	Kecepatan Destaging untuk setiap pompa	rpm	Ref Min - (27-31)	(Setiap Perbedaan Staging)	Semua	TRUE	1	
27-34	Kecepatan Staging OFF [Hz] [x6]	Kecepatan Destaging untuk setiap pompa	Hz	Ref Min - (27-32)	(Setiap Perbedaan Staging)	Semua	TRUE	0,1	

Parameter Perpanjangan/Kemajuan Kontroler Kaskade								
Baru #	Nama Kelompok/Parameter	Keterangan	Unit	Kisaran	Default	Pengaturan	Berubah Sela- Konversi	Jenis Data
27-4*	Pengaturan Staging							
27-41	Tunda Ramp Down	Tunda Ramp Down untuk starter lunak	dt	0.0-120.0 dt	10.0 dt	Semua	TRUE	0,1
27-42	Tunda Ramp Up	Tunda Ramp Up untuk starter lunak	dt	0.0-12.0 dt	2.0 dt	Semua	TRUE	0,1
27-43	Ambang Staging	Kecepatan Staging dalam persen	% Maks	Ref 1% - 100%	90%	Semua	TRUE	1
27-44	Ambang Destaging	Kecepatan Destaging dalam persen	% Maks	Ref 1% - 100%	50%	Semua	TRUE	1
27-45	Kecep. Staging [RPM]	Pembacaan Kecepatan Staging dalam RPM	rpm	0 - Ref Maks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-46	Kecep. Staging [Hz]	Pembacaan Kecepatan Staging dalam Hz	Hz	0 - Ref Maks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-47	Kecepatan Destaging [RPM]	Pembacaan Kecepatan Destaging dalam RPM	rpm	0 - Ref Maks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-48	Kecepatan Destaging [Hz]	Pembacaan Kecepatan Destaging dalam Hz	Hz	0 - Ref Maks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-5*	Pengaturan Bergantian							
27-51	Peristiwa Bergantian	Bergantian saat destaging pompa	--	[0] - [1]	[1] Pada Destaging	Semua	TRUE	1
27-52	Interval Waktu Bergantian	Interval waktu antara pergantian	mnt	0 (Nonaktif) - 10000 mnt	0 (Nonaktif)	Semua	TRUE	1
27-53	Nilai Timer Bergantian	Pembacaan untuk timer Bergantian	mnt	0 - 10000 mnt	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-54	Bergantian pada Waktu dalam Sehari	Bergantian pada Waktu dalam Sehari	--	[0] - [1]	[0] Nonaktif	Semua	TRUE	1
27-55	Waktu Pradefinisi Bergantian	Pergantian terjadi pada waktu tertentu dalam sehari	jam-mnt	00:00 - 23:59	01:00	Semua	TRUE	0,001
27-56	Kapasitas bergantian adalah <	Nonaktifkan bergantian apabila pompa utama > kecepatan ini	% Maks	Ref 0% (Padam) - 100%	0% (Padam)	Semua	TRUE	1
27-58	Jalankan Tunda Pompa Berikutnya	Pergantian Pompa Tunda ke Tunda Pompa Berikutnya	dt	0.1-5.0 dt	0.1 dt	Semua	TRUE	0,1
27-7*	Koneksi							
27-70	Relai 1	Fungsi untuk Relai1	--	[0] - [77]	[0] Relai Standar	Semua	FALSE	1
27-71	Relai 2	Fungsi untuk Relai2	--	[0] - [77]	[0] Relai Standar	Semua	FALSE	1
27-72	Opsi Relai 10	Fungsi untuk Opsi Relai 10	--	[0] - [77]	[0] Relai Standar	Semua	FALSE	1
27-73	Opsi Relai 11	Fungsi untuk Opsi Relai 11	--	[0] - [77]	[0] Relai Standar	Semua	FALSE	1
27-74	Opsi Relai 12	Fungsi untuk Opsi Relai 12	--	[0] - [77]	[0] Relai Standar	Semua	FALSE	1
27-9*	Pembacaan							
27-91	Referensi Kaskade	Referensi Eksternal untuk drive pengikut	% Maks	Ref 0% - 100%	Pembacaan	Semua	Pembacaan	0,1
27-92	% dari Kapasitas Total	Titik operasional sekarang	% pompa	0% - 100%	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1
27-93	Status Opsi Kaskade	Status teks untuk tampilan	--	Pembacaan Teks	Pembacaan	Semua	Pembacaan	1



Indeks

A

Arus Kebocoran Bumi	3
---------------------------	---

B

Berhenti Aman	21
---------------------	----

D

Destaging	19
Drive Master	6, 21
Drive Pengikut	5

F

Fitur Kontroler Kaskade	23
Fluktuasi Tekanan	9
Fungsi Stop	21

K

Kecepatan Tetap	27
Keputusan Staging Dan Destaging	10
Kesempingan Batas	26, 32
Keseimbangan Jam Berjalan	13, 24
Konfigurasi Drive	9
Konfigurasi Master-pengikut	10
Konfigurasi Master-pengikut	10
Konfigurasi Pompa Berkecepatan Tetap	9
Konfigurasi Pompa Berukuran Tidak Sama	11
Konfigurasi Pompa Campuran	10, 13
Konfigurasi Yang Didukung	9
Kontrol Loop Tertutup	18
Kontrol Manual Pompa	23
Kontroler Pid	18

M

Mengesampingkan Staging/destaging	26
Mengkonfigurasi Sistem	17
Mode Loop Terbuka	5
Multi Drive	25
Multiple Unit Staging Efficiency Calculator	19

O

Opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade	5
Opsi Perpanjangan Kontroler Kaskade	5

P

Perputaran Pompa	24
Pompa Berkecepatan Tetap	6
Pompa Berkecepatan Variabel	5
Pompa Utama	25, 27

S

Satu Drive	25
Sensor Umpan Balik	18
Sistem Kritis	27
Staging	18
Staging/destaging	25
Starter Lunak	15

T	
Tekanan Umpan Balik	10, 25
U	
Usia Pompa	25
V	
Versi Perangkat Lunak	3
W	
Waktu Perputaran	24, 31