بادئات الحركة التدريجية الناعمة

٦

Soft Starters

الـفـهــرس

صفحة

■ **بـادئـات الحـركـة الـنـاعـمـة للمحركـات التأثـيـريـة** ٤
■ طريـقـة الـعـمـل ٥
■ فـوائـد إسـتـخـدام بـادئـات الـحـركـة الـنـاعـمـة ٥
■ تـطـبـيـقـات تـقـلـيـديـة لـبـادئـات الـحـركـة الـنـاعـمـة ٦

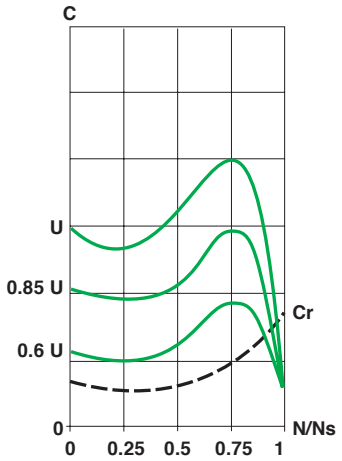
صفحة

■ **بـادئـات الحـركـة الـتـدريـجـيـة الـنـاعـمـة** ٧
■ وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48 ٧
■ **بـادئـات الحـركـة الـتـدريـجـيـة – الـنـظـام الـمـفـتـوح** ١٣
■ وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N ١٣

تتعدد وسائل بدء الحركه للمحركات الحثيه و ذلك بإختلاف قدره المحرك و طبيعة التطبيق . فمنها الطرق التقليديه مثل البدء المباشر للمحرك أو بطريقة ستار/ دلتا و منها كذلك الطرق الحديثة مثل بادئات الحركة الناعمه ليس فقط في بدء حركة المحرك و لكن للتحكم ايضاً في طريقة وقوف المحرك مما يساعد علي تفادي الكثير من المشاكل سواء للمحرك أو التطبيق .

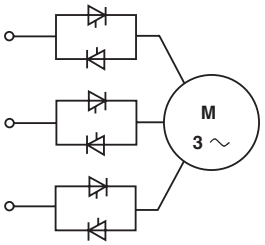
بادئات الحركة الناعمة للمحركات التأثيرية

تغذي بادئات الحركة الناعمة أنواع مختلفة من الأحمال علي جهود متغيرة (٢٢٠ ، ٣٨٠ ، ...٦٩٠ ڤولت) و ذبذبة ثابتة ٥٠/٦٠ هيرتز يعد باديء الحركة الناعم من البادئات الممتازة في جميع الحالات التي تحتاج إلي عزم كبير نسبياً لبدء الحركة حيث أن العزم يتناسب مع مربع الجهد ($T=kU^2$) و باديء الحركة الناعم يقوم بضبط جهد البدء ، فمثلا في حالة ستار/ دلتا يكون جهد البدء في حالة الستار =($U/\sqrt{3}$) مما يؤدي الي أن العزم المتاح = ($T/3$) أي ثلث العزم المقنن للمحرك عند بدء الحركة اما في حالة باديء الحركة الناعم يمكن ضبط عزم البدء المناسب للتغلب علي العزم الميكانيكي في بداية حركة المحرك .

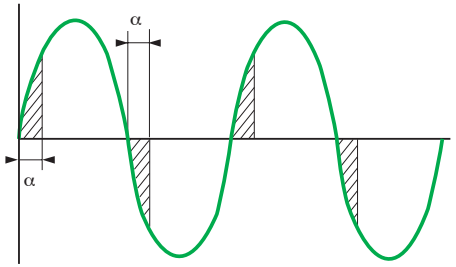


صُمم باديء الحركة الناعم Altistart لإيصال المحرك التأثيري ذو القفص السنجابي الي السرعة الإعتبارية (Nominal speed) اثناء البدء و كذلك تخفيض سرعته تدريجياً للوقوف دون تحركات مفاجئة و بدون التسبب في هبوط كبير في الجهد أو زيادة التيارات القصوي ، حتي مع الاحمال ذات القصور الذاتي العالي .

طريقة العمل



يتكون الجهاز من مجموعة من الكروت الالكترونية و ذلك للتحكم و توصيل القوي للمحرك . تتكون دوائر القوي من إثنين من الثيريثتورات في وضع متعاكس (Back to Back) و هو يعرف ايضا بإسم الترياك و ذلك لكل فازه و يتم تغيير قيمة الجهد عن طريق تغيير زمن توصيل هذه الثيريثتورات خلال كل نصف دورة للجهد و يقل جهد الخرج كلما زاد زمن الاشتعال و يتم التحكم في هذه المنظومة عن طريق مُعالج دقيق (Microprocessor) ، بالإضافة الي بعض الخصائص الأخري كالمراقبة و الحماية للمحرك .



زاوية الإشعال = α

فوائد إستخدام بادئات الحركة الناعمة

- تقليل تيار البدئ الذي يصل الي ٨٠٠ ٪ من التيارالمقنن الي ٣٠٠ ٪ .
- تقليل عزم البدء الي الحد المناسب للحمل .
- تقليل الاجهادات علي المنظومة الميكانيكية (صندوق التروس ، السيور ، الخ....) .
- إمكانية زيادة عدد مرات بدء التشغيل في الساعة .
- تقليل تكاليف التوصيل (٦ كابلات في حالة توصيل ستار/ دلتا + ٣ كونتاكتور) .

■ الإيقـاف التدريـجى الذي يمنـع حدوث إنزلاقـات السيـور و ظـاهـرة المطرقة المائـيـة Water hammer في حالة إستخدامـه مـع طـلمبـات المياه .

■ ضمـان إعتمـاديـة المـنظـومـة الكـهـربـيـة فـي حـالـة الـتـغذيـة بالـمـولـدات الـكـهـربـيـة .

تـطبـيـقـات تـقـلـيـديـة لـبـادئـات الـحـركـة الـنـاعـمـة

■ الطـلـمـبـات
■ الـمـراوح
■ الـكـبّـاسـات
■ نـاقـلات الـحـركـة (السـيـور)

(كما يمكن إستبدال بادئات الحركة التقليدية مثل دائرة الستار/ دلتا لأى تطبيق بسهولة) .

بـادئـات الـحـركـة الـتـدريـجـيـة الـنـاعـمـة

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

مـقـدمـة

يمكن الوصـول إلى جـمـيـع وظـائـف الـوحدة عن طريق لوحة على واجهة الجهاز وذلك من خلال :

■ نظام التحادث الممكن إضافته
■ عرض البيانات على واجهة الجهاز

صممت الوحدة **Altistart 48** لتوائم إحتياجات كل من مصدر التغذية والمحرك . ويتم توريدها من المصنع مضبوطة المتغيرات وتكون جاهزة للاستخدام . وفى حالة إضافة أى من نظام التحادث أو الحاسب الشخصى يمكن تعديل ضبط المتغيرات وشكل التشغيل والمتغيرات التى تظهر على الشاشة بواجهة الوحدة .

يمكن تـزكـيـة اسـتـخـدام وحـدات التقويم الناعم / الإيقـاف الـنـاعـم **Altistart 48** عندما تكون الخواص التالية مطلوبة :

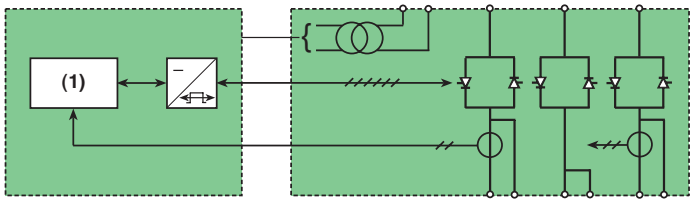
■ تقليص الهبوط فى جهد المصدر وتخفيض التيارات القصوى خلال بدء الحركة .
■ تقليص عزم بدء الحركة لحماية الماكينة .
■ نعومة التسارع وخفض السرعة والفرملة من أجل حماية المعدة والأفراد .
■ البدء التدريجى لحركة الماكينة ذات القصور الذاتى الكبير .
■ إمكانية الموائمة السهلة لبادئ الحركة للماكينات الخاصة .
■ نظم وقاية متكاملة للمحرك .

يمكن لوحدة **Altistart 48** أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و ٩٠٠ كيلووات .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

الوصف

تحتوى الوحدة Altistart 48 على وحدة تحكم (تنظيم) مركبة على تجميع قوى كهربية كما هو مبين بالشكل رقم ٢. كما أن إضافة نظام اتصال محلى أو من بُعد (حاكم منطقى مبرمج PLC أو حاسب شخصى) يجعل الاستفادة من المنتج كاملة .



الشكل رقم ٢

وحدة التحكم Control module

تؤدى وحدة تحكم واحدة بجميع القدرات والجهود الوظائف التالية :

- إشعال الثايروسترات.
- حساب حالات التشغيل المختلفة .
- تسجيل الحالة الحرارية للمحرك ولوحدة Altistart .
- مراقبة مصدر التغذية .
- التحكم فى الخرج .
- توفير عرض بيانات بواسطة شاشة .
- إمكان اختيار الوظائف .
- تغذية وحدة التحكم .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

يورد المنتج من المصنع مضبوطاً و يمكن تعشيقه على المصدر مباشرة دون الحاجة إلى تعديلات إضافية . لكن من الممكن تعديل الشكل و الضبط و وظائف المراقبة عند الحاجة و ذلك بإستخدام البدائل الإضافية التالية :

- بديل عرض وضبط الذى يضاف بالطلب .
- بديل الربط مع حاسب شخصى .

مجموعة القوى الكهربية Power assembly

يحوى تجميع القوى الكهربية الآتى :

- ثلاثة أزواج من الثايروسترات موصلة ظهراً لظهر و دوائر الحماية الخاصة بها .
- محولات قياس التيار .
- مروحة تهوية و دوائر أمانها (٧٥ أمبير و أكثر) .

لتفادى تأثير الـ Harmonics التى قد يولدها الجهاز على الشبكة المرتبط بها ، يمكن إستخدام الملفات الخاصة بذلك من خلال الإختيارات المتوفرة فى الكتالوج الخاص بالمنتج ATS 48 أو بالرجوع إلى شنيدر مصر .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

يمكن لوحدة Altistart 48 أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و٩٠٠ كيلووات .

ATS 48C14Q

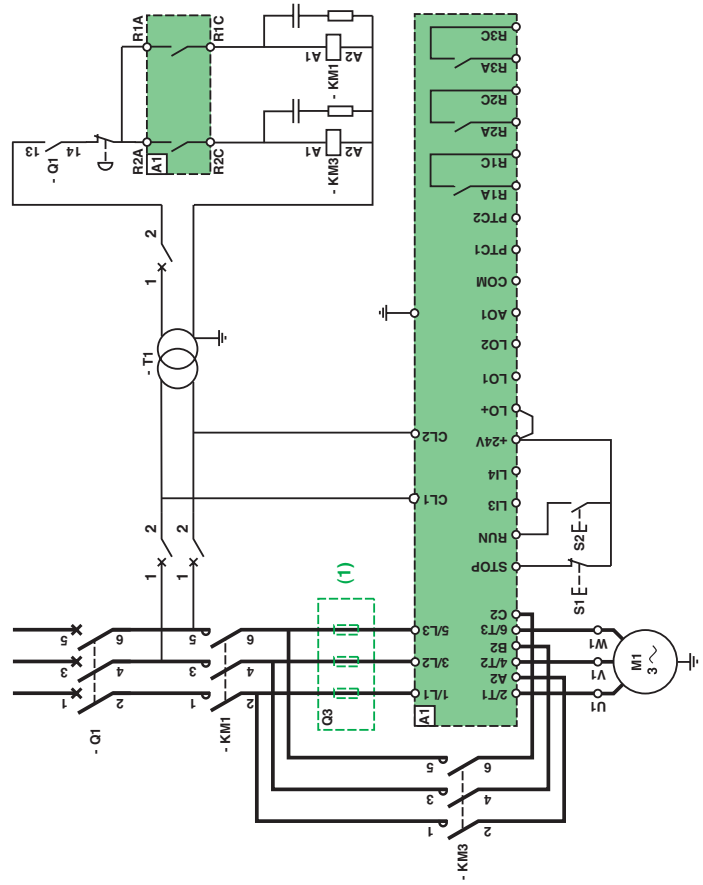
For standard and severe applications, 400 V

Standard		Severe		Factory setting current	
Motor power	Nominal current	Motor power	Nominal current		
kW	**A**	**kW**	**A**	**A**	**References**
7,5	17	5,5	12	14,8	**ATS 48D17Q**
11	22	7,5	17	21	**ATS 48D22Q**
15	32	11	22	28,5	**ATS 48D32Q**
18,5	38	15	32	35	**ATS 48D38Q**
22	47	18,5	38	42	**ATS 48D47Q**
30	62	22	47	57	**ATS 48D62Q**
37	78	30	62	69	**ATS 48D75Q**
45	88	37	75	81	**ATS 48D88Q**
55	110	45	88	100	**ATS 48C11Q**
75	140	55	110	131	**ATS 48C14Q**
90	170	75	140	162	**ATS 48C17Q**
110	210	90	170	195	**ATS 48C21Q**
132	250	110	210	233	**ATS 48C25Q**
160	320	132	250	285	**ATS 48C32Q**
220	410	160	320	388	**ATS 48C41Q**
250	480	220	410	437	**ATS 48C48Q**
315	590	250	480	560	**ATS 48C59Q**
355	660	315	590	605	**ATS 48C66Q**
400	790	355	660	675	**ATS 48C79Q**
500	1000	400	790	855	**ATS-48M10Q**
600	1200	500	1000	1045	**ATS-48M12Q**

N.B.: For type 1 & type 2 coordination in accordance with international standards IEC 60947-4-1 and IEC 60947-4-2, please consult us.

التوصيل النموذجي Altistart 48

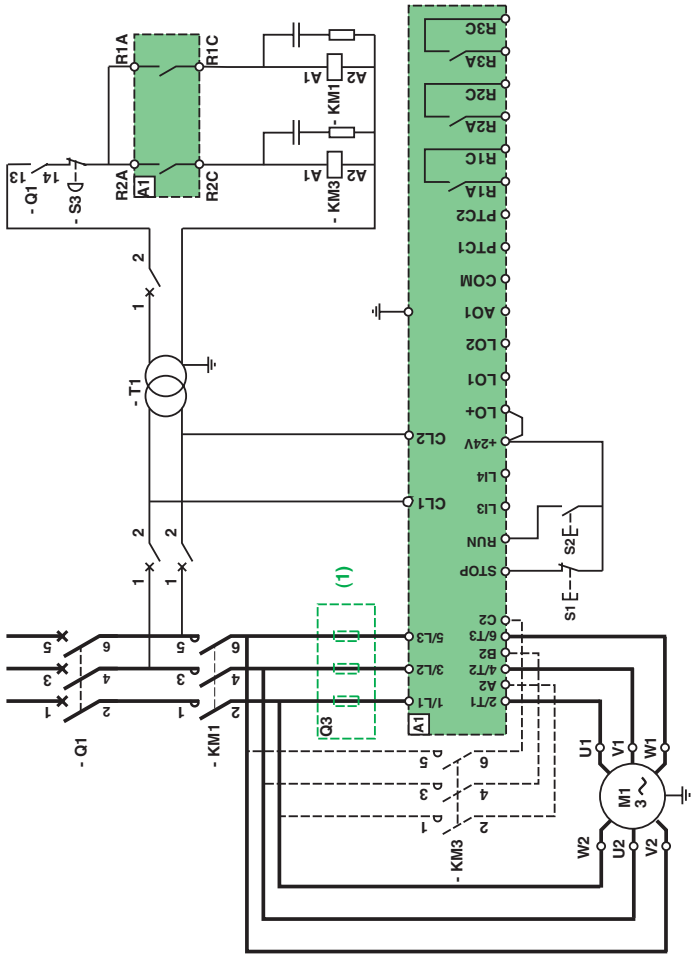
Non-reversing, with starter line and bypass contactors



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

التوصيل النموذجي Altistart 48

Non-reversing, freewheel stop, with starter line and bypass contactors in delta connection



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

النظرية

على العكس من نظم بدء الحركة الكهروميكانيكية التقليدية فإن وحدات التقويم الإلكترونية ATS01N تسمح بالضبط الدقيق لعزم بدء الحركة و بذلك تتلاشى الهزات الميكانيكية التى هى سبب التآكل و زيادة معدلات الصيانة وتوقف العملية الإنتاجية .

أنواع وحدات التقويم الناعم ATS01N

تتكون وحدات التقويم الناعم ATS01N من مجموعتين:

- وحدات التقويم الناعم ATS01N1 المصممة لما يسمى بالاستخدامات النمطية التى لابد أن توفر ضمان البدء الناعم للحركة.

أمثلة: ناقلات الحركة و سيور نقل الحركة و الأبواب الأوتوماتيكية و جميع الماكينات المجهزة بسيور . (تخفيض تيارات بدء الحركة غير ممكن فى حالة المحركات ثلاثية الأوجه) .

- وحدات التقويم الناعم / الإيقاف الناعم ATS01N2 و المصممة للاستخدامات التى تحتاج إلى زيادة مجال الأداء و التى تتطلب وظيفة إبطاء الدوران بالإضافة إلى ضمان البدء الناعم للحركة . تمكن هذه الوحدات أيضاً من الخفض الشديد لتيارات بدء الحركة .

أمثلة: المراوح و المضخات وضواغط التبريد وضواغط الهواء والماكينات الأخرى ذات القصور الذاتى العالى .

التشغيل

تمد وحدة التقويم الناعم ATS01 المحرك بالطاقة بجهد منخفض ثم ترفع هذا الجهد تدريجيا إلى أن يصل إلى قيمته الاعتبارية. ينتج عن ذلك خفض تيارات بدء الحركة و من ثم خفض عجلة الدوران التى قد تسبب تدمير المحرك والمعدات التى يقودها .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

يمكن للمستخدم ضبط عزم بدء الحركة عن طريق مجزئ Potentiometer مركب على الوحدة كما و أنه يمكن ضبط زمن بدء الحركة (المعادل للزمن اللازم لوصول الجهد لقيمته الاعتبارية) بواسطة مجزئ آخر . يمكن أن تختم قيم هاتين الوظيفتين لمنع أى مخاطر فقد الضبط .

لابد أن يكون المحرك الذى يعمل مع وحدة ATS01N قادر على بدء حركة الحمل عند الجهد المخفض .

تطبيقات تقليدية

السيور الناقلة الدوارة تنقل الأحمال فى أنظمة منخفضة الاحتكاك مع تغييرات قليلة فى تيار الإنتاج .

أمثلة : تعبئة زجاجات المشروبات الغازية ، الصناعات البلاستيكية ، بالات الـ PVC. فى الحالات سابقة الذكر يتطابق استخدام الـ ATS01N2.

فى هذه الحاله فإن إستخدام ATS01N2 هو الأفضل و تحصل على التالى:

- منع إنزلاق المنتجات من على البكر الدوار و السيور اثناء بدء التشغيل.
- التحكم فى بدء التشغيل لحماية الماكينات و البضائع .
- تحقيق إعادة بدء الحركة الإنسيابى فى حالة إنقطاع التيار المتردد .
- التأكد من الأمان بإستخدام ATS01N لتفادى حدوث بدء حركة مفاجئ فى حالة عدم وجود التيار المتردد .
- خفض تيار البدء فى حال تشغيل السير النقال .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

ATS 01N103FT

ATS 01N212QN

Soft starter for 0,37 to 5,5 kW motor

Motor power 1-phase 230 Va.c. kW	Motor power 3-phase 400 Va.c. kW	Nominal current A	References
0,37	1,1	3	**ATS 01N103FT**
0,75	2,2 3	6	**ATS 01N106FT**
1,1	4	9	**ATS 01N109FT**
1,5	5,5	12	**ATS 01N112FT**

Soft start / soft stop unit for 0,75 to 15 kW motor

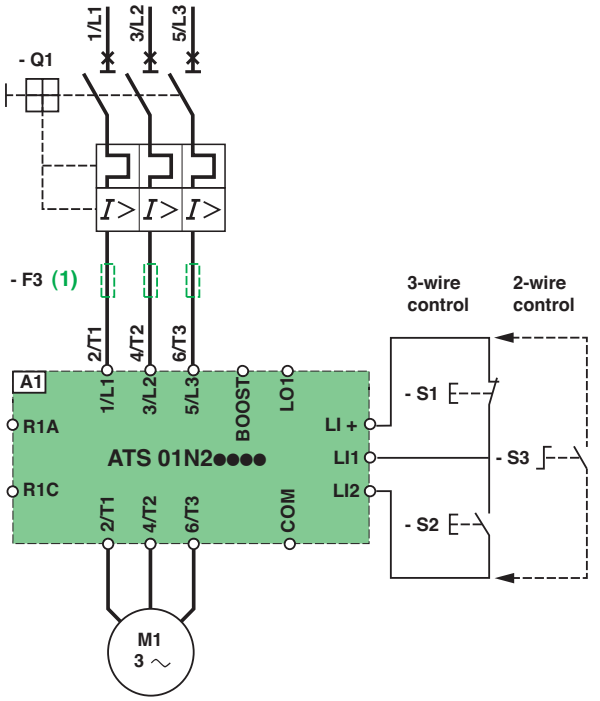
Motor power 3-phase 380…415 Va.c. kW	Nominal current A	References
1,5 / 2,2 / 3	6	**ATS 01N206QN**
4	9	**ATS 01N209QN**
5,5	12	**ATS 01N212QN**
7,5 / 11	22	**ATS 01N222QN**
15	32	**ATS 01N232QN**

Soft start / soft stop unit for 15 to 75 kW motor

Motor power 3-phase 400 Va.c. kW	HP	Nominal current A	References
22	25	44	**ATS 01N244Q**
37	40	72	**ATS 01N272Q**
45	50	85	**ATS 01N285Q**

التوصيل النموذجي ATS01N

Automatic control with or without deceleration (freewheel), without contactor



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

التوصيل النموذجي ATS01N

Automatic control with or without deceleration (freewheel), with contactor