٧ مـغـيـرات الـسـرعـــة

Variable Speed Drives

الـفـهــرس

صفحة

■ **الـخـواص الـعـامـة لـمـغـيـرات الـسـرعـة** ٤
■ تـغـيـيـر الـسـرعـة ٤
■ تـنـظـيـم الـسـرعـة ٤
■ الـوقـايـة الـمـتـكـامـلـة ٥

■ **عاكس الذبذبة بمغيرات السرعة للمحركات التأثيرية** ٥
■ تـنـظـيـم الـسـرعـة ٦
■ الـفـرملـة حـتـي تـوقـف الـمـحـرك ٦
■ الـفـرملـة لـخـفـض سـرعـة الـمـحـرك ٦

■ **الـتـحـكـم في مـوجـه الـفـيـض** ٧

■ **إخـتـيـار مـغـيـر الـسـرعـة** ٧
■ إخـتـيـار مـغـيـر الـسـرعـة لـمـروحـة ٨
■ إخـتـيـار مـغـيـر الـسـرعـة لـنـقـالـة حـركـة سـيـر ٩

صفحة

■ **مـغـيـرات الـسـرعـة لـلـمـحـركات الـتـأثـيـريـة** ١٠
■ مغير السرعة Altivar 11 - 0,35…2,2 kW ١٠
■ مغير السرعة Altivar 21 - 0,75…30 kW ١٤
■ مغير السرعة Altivar 31 - 0,37…15 kW ١٨
■ مغير السرعة Altivar 61 - 0,75…630 kW ٢٣
■ مغير السرعة Altivar 71 - 0,75…500 kW ٢٩

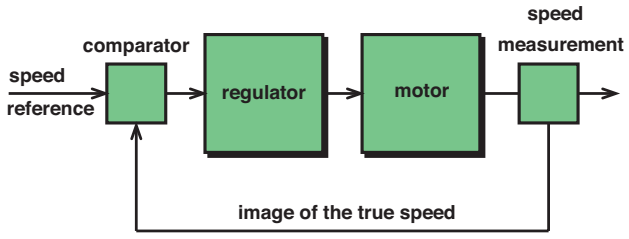
١- الخواص العامة لمغيرات السرعة

تغيير السرعة

يغنى إستخدام مغيرات السرعة عن الحاجة إلي إستخدام طرق تنظيم السرعة التقليدية . في هذه الحالة يتضمن نظام المغير مكبر قدرة و لكن بدون رجوع خلفي Feed back . و يسمي هذا النظام بالحلقة المفتوحة.
و تتحدد سرعة المحرك بقيمة نقطة الضبط أو مرجع الدخل (جهد أو تيار).
و يجب أن نلاحظ أن عند أية قيمة لمرجع الدخل يمكن أن يحدث تغير في سرعة المحرك نتيجة لإضطرابات في التغذية الكهربية (تغيرات في جهد مصدر التغذية و الحمل و / أو درجة الحرارة) .
و يعبر عن مجال تغير السرعة كنسبة من السرعة الإعتبارية للمحرك .

تنظيم السرعة

المتحكم المنظم لسرعة المحرك عبارة عن جهاز تحكم متواشج Interlocked و يحوي مكبر قدرة و رجوع حلقي و من ثم يسمى نظام بالحلقة المغلقة . تحدد سرعة آلة الجر بمرجع معين حيث تقارن قيمة المرجع مع الإشارة الراجعة و التي تعكس قيمة سرعة المحرك . عموماً تتوفر هذه الإشارة بواسطة مولد Tachogenerator أو مولد نبضات مركب علي عمود المحرك . و في حالة إستشعار إختلاف نتيجة لتغير سرعة المحرك تصحح قيمة المرجع آليا لإرجاع السرعة إلي قيمتها الأصلية .
هذه الطريقة في التحكم في السرعة تعنى أن الاضطرابات في التغذية الكهربية لا تسبب أية مشاكل . و يعبر عن دقة هذا النوع من المنظمات كنسبة مئوية من السرعة الاعتبارية .



الشكل رقم ١ : أساس تنظيم سرعة المحرك

- speed reference مرجع السرعة
- comparator المقارن
- regulator المنظم
- motor المحرك
- speed measurement قياس السرعة
- image of the true speed إشارة معبرة عن قيمة السرعة الحقيقية

الوقاية المتكاملة

مغيرات السرعة الحديثة توفر الوقاية اللازمة لنفسها كما توفر حماية حرارية للمحرك . هذه الوقاية تعطى إما إنذار أو إشارة عند ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير .
تجهز مغيرات السرعة بوقاية من :

- قصر بين الفازات و بين الفازة و الأرضي .
- زيادة الجهد و فقد الجهد .
- عدم إتزان الفازات .
- التشغيل بفازة واحدة .

٢- عاكس الذبذبة بمغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

ينبغى الحفاظ على الفيض ثابتا و ذلك للحصول على عزم ثابت مهما كانت قيمة سرعة المحرك . و يتطلب ذلك التغيير المتزامن للجهد و الذبذبة و بنفس النسبة .

يوفر عاكس الذبذبة بمغير السرعة الذى يغذى بجهد و ذبذبة ثابتة علي أطراف المحرك تيار متردد بقيم جهد ثابت و ذبذبة متغيرة حسب متطلبات السرعة. تحوى دائرة القوي الكهربية لعاكس الذبذبة موحد و عاكس جهد ، حيث ينتج الأخير من الجهد الموحد جهد بقيم ذبذبة متغيرة .

يستخدم هذا العاكس ستة IGBT. حيث تتماثل فكرة تنظيم السرعة مع تلك المستخدمة لمحرك التيار المستمر الذي يعمل بمقود سرعة متغيرة .

يمكن لعاكس الذبذبة أن يولد ذبذبة أعلي من ذبذبة مصدر التغذية و لهذا السبب سوف يدور المحرك بسرعات أعلي بنسبة الزيادة في الذبذبة .
و بما أنه لايمكن لجهد خرج العاكس أن يتعدى قيمة جهد التغذية فسينقص العزم المتاح بنسبة عكسية للزيادة في السرعة (يقل العزم كلما زادت السرعة) عند السرعات التي تزيد عن السرعة الإعتبارية للمحرك .أى أن المحرك لن يتمكن من العمل بعزم ثابت و إنما بقدرة ثابتة ($P=T\omega$).
و قد تم تصميم هذا النوع من المغيرات (Altivar علي سبيل المثال) لتغذية المحركات التأثيرية ذات القفص السنجابي .

في النهاية يصبح مغير السرعة Altivar مصدر تغذية صغير بخرج جهد (**U**) و ذبذبة (**f**) متغيرة قادر علي تنظيم سرعة حتي عدة محركات تعمل علي التوازي . و يحتوي هذا المغير علي :

- موحد بمكثف تنغيم
- عاكس بستة IGBT
- وحدة تنظيم ، مؤسسة علي معالج دقيق ، لتنظيم عمل العاكس

يتم الحصول على موجة التيار بواسطة قطع الجهد الموحد عن طريق نبضات ذات أزمنة معينة ، و من ثم عرض معين ، يتم تضمينها modulate بحيث يصبح التيار المتردد الناتج أقرب ما يكون إلي موجة جيبيه . الأمر الذي يضمن تنظيم السرعات المنخفضة لدوران المحرك كما يحد من تسخينه .
ينتج عن عكس إشارة التحكم عكس عمل مكونات عكس الذبذبة ، الأمر الذى يؤدي إلي تغير إتجاه دوران المحرك .
يتضمن مغير السرعة علي منحدر للتحكم في تسارع المحرك و منحدر آخر للتحكم في تباطئه . و يوفر مغير السرعة وقاية لنفسه و كذلك للمحرك من السخونة الزائدة و ذلك عن طريق الفصل الذاتي إلي أن تهبط درجة الحرارة إلي القيمة المقبولة .

تنظيم السرعة

في نظام الحلقة المفتوحة ، يفرض مرجع السرعة ذبذبة معينة علي العاكس . هذه الذبذبة بدورها تحدد القيمة النظرية لسرعة المحرك. غير أنه ، في الواقع ، تتغير السرعة الحقيقية مع تغير الحمل علي المحرك .

أما في نظام الحلقة المغلقة فيتم التحكم في السرعة الحقيقية للمحرك بواسطة مولد (tachogenerator) أو (incremental) و يضمن هذا النظام ثبات سرعة المحرك .

الفرملة حتى توقف المحرك

يمكن أن تتحقق فرملة المحرك إلي أن يتوقف تماماً عن طريق حقن تيار مستمر موحد في المحرك .

الفرملة لخفض سرعة المحرك

يتم إستخدام وحدة فرملة لتحقيق خفض منظم لسرعة المحرك و تبدد الطاقة الناتجة عن الفرملة في مقاومة موصلة علي أطراف مكثف الترشيح .

٣- التحكم فى موجه الفيض
Flux vector control (FVC)

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية ثلاثية الأوجه حسنت بشكل كبير من أداء هذه المحركات و وسعت مجالها عند استخدامها في التطبيقات التي تحتاج إلي سرعات متغيرة .

في السابق كانت تلزمنا التطبيقات التي تحتاج إلي مستوى أداء عال لآلات الجر بأن نستخدم محركات التيار المستمر . أما الآن فإن التقنية المستخدمة في التحكم في موجه الفيض (FVC) مكنت من تحقيق التطبيقات المشار إليها بإستخدام المحركات التأثيرية و إن ظل محرك التيار المستمر لا غني عنه في التطبيقات ذات القدرة العالية و ذلك بسبب الكلفة العالية لمغيرات السرعة .

يوسع التحكم في موجه الفيض (FVC) من مجال تشغيل المحركات التأثيرية لتشمل السرعات المنخفضة جداً حيث يمكن ، بتجهيز المحرك بحساس موضع حتي و إن تطلب الأمر تبريد قسرى ، ضمان العزم الاعتباري حتي مع توقف المحرك و عزم إضطراري أقصى يصل إلى ضعف أو ثلاثة أضعاف العزم الاعتباري (حسب نوع المحرك) . علاوة علي ذلك فإن السرعة القصوى تصل إلي ضعف السرعة الاعتبارية و ربما أعلي إن سمح المحرك بذلك من وجهة النظر الميكانيكية .

٤- إختيار مغير السرعة

تتزايد أعداد التطبيقات التي تحتاج إلي مغيرات السرعة رغم أنها ليست بنفس إنتشار تلك التطبيقات التي تستخدم الكونتاكتورات .

تحوى نشرات المصنعين ، لمعظم الحالات التقليدية ، جداول تساعد علي إختيار مغير السرعة المناسب للتطبيق .

أسست هذه الجداول علي أن يعمل المغير في درجات حرارة إعتيادية للجو المحيط وتحوى :

- نوع المحرك الخاضع للتنظيم ، تيار متردد أو تيار مستمر .
- جهد مصدر التغذية .
- قدرة المحرك .

قد يكون من المجدي اقتصادياً ، في حالات التشغيل الاعتيادي ، زيادة سعة المغير المختار في الحالات الآتية :

- للماكينات التي تعمل عند عدم الحمل
- للماكينات ذوات العزم الذي يتناسب تربيعياً مع السرعة ...و هكذا

تحوي نشرات المصنعين جميع البيانات المطلوبة للوصول إلي الإختيار الصحيح لمغير السرعة .

■ إختيار مغير سرعة لمروحة

المطلوب تنظيم عمل مروحة لتعمل بسرعة متغيرة و بسريان قصوي للهواء ٥٠٠٠٠ م^3 / ساعة تحت ضغط ٢٤٥ باسكال عند سرعة ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة (rpm) و بكفاءة ٦٨٪ .

تحديد المحرك

أقصي قدرة تستهلكها المروحة .

$$Pu = \frac{Q \times M \times P}{\eta}$$

$$Pu = \frac{50000 \times 1,293 \times 245}{3600 \times 0,68} = 6470 \text{ W}$$

حيث Q = سريان الهواء م^3 / ثانية ،
M = كتلة الهواء = ١٢٩٣ كجم / م^3
P = الضغط مُقاس بالباسكال أو نيوتن / م .

تحديد مغير السرعة

$$Pm = \frac{Pu}{0,9} = \frac{6470}{0,9} = 7188 \text{ W}$$

و من ثم يختار محرك نمطي بسعة ٧,٥ كيلووات . لابد من إختيار عاكس ذبذبة بسعة قيمتها أقرب قيمة أعلى من قدرة المحرك . لذلك يختار لهذا التطبيق مغير سرعة Altivar بسعة ٧,٥ كيلووات .

■ إختيار مغير سرعة لناقلة حركة بسير

مطلوب أن تعمل ناقلة الحركة بسير بأحمال ثابتة في مجال تغير السرعة من ١ إلى ٣ أضعاف السرعة الإعتبارية . أي مع تغير سرعة المحرك فى الحدود من ٤٨٠ إلي ١٤٤٠ لفة في الدقيقة . علماً بأن عزم المقاومة (عزم الحمل) علي عمود المحرك يصل إلي ٧ نيوتن متر .

القيمة الخالصة للقدرة (P) والضرورية لناقلة الحركة بسير :

$$T\omega n = \frac{T \times 2\pi \times N}{60} = \frac{7 \times 6,28 \times 1440}{60} = 1055 \text{ W}$$

القيمة الخالصة للقدرة (P) التى يجب أن يوفرها المحرك :

$$\frac{P \text{ motor}}{\eta \text{ reducer}} = \frac{1055}{0,9} = 1180 \text{ W}$$

تحديد الذبذبة عند السرعة الدنيا
عند سرعة ٤٨٠ لفة/دقيقة

$$f = \frac{50}{3} = 17 \text{ Hz}$$

الأمر الذي يستلزم خفض سعة مغير السرعة بمقدار ٨٠٪

قدرة المحرك

$$P = \frac{1180}{0,8} = 1475 \text{ W}$$

إختيار المحرك ومغير السرعة

- يختار لهذا التطبيق محرك نمطي بسعة أعلي من ١٤٧٥ وات أي بسعة ١,٥ كيلووات .
- و يختار للتطبيق مقود السرعة المتغيرة Altivar سعة ١,٥ كيلووات

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 11 - 0,35…2,2 kW

مـقـدمـــة

يـعـمـل مـغـيـر الـسـرعـة **Altivar 11** كـعـاكـس ذبـذبـة لـلـمـحـركـات الـتـأثـيـريـة ثـلاثـيـة الأوجـه ذات جـهـد تـغـذيـة ٢٢٠ فـولـت لـلـتـطـبـيـقـات الـبـسـيـطـة و يـسـتـخـدم في :

- المناولة الأفقية للمواد .
- المراوح ، الطلمبات ، الأبواب الآلية .
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، المجففات ، المغاسل)

الـوظـائـف

- بدء تدريجي
- تـحـكـم في الـسـرعـة
- عـكـس الـحـركـة
- ضـبـط الـتـسـارع و الـتـبـاطـؤ و الإيـقـاف
- وقـايـة الـمـحـرك و مـغـيـر الـسـرعـة
- ٤ سرعات سابقة الضبط
- حـقـن تـيـار ثـابـت عـنـد الإيـقـاف
- تـحـكـم مـوضـعـي (بـدء ، إيـقـاف ، مـقـاومـة تـغـيـر الـسـرعـة)
- وظـائـف أخـــرى

أنـــواع Altivar 11

يـتـوفـر ATV 11 فـي نـوعـيـن :

- مـبـادل حـــراري Heatsink
- قـاعـدة حـديـديـة Base plate

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 11 - 0,35…2,2 kW

ATV 11HU...

ATV 11PU...

ATV 11 with heatsink, 1-phase, 200…240 Va.c.

Motor power	Supply current	Continuous output current	Max. transient current	
kW	**A**	**A**	**A**	**References**
0,18	3,3	1,4	2,1	**ATV 11HU05M2A**
0,37	6	2,4	3,6	**ATV 11HU09M2A**
0,75	9,9	4	6	**ATV 11HU18M2A**
1,5	17,1	7,5	11,2	**ATV 11HU29M2A**
2,2	24,1	10	15	**ATV 11HU41M2A**

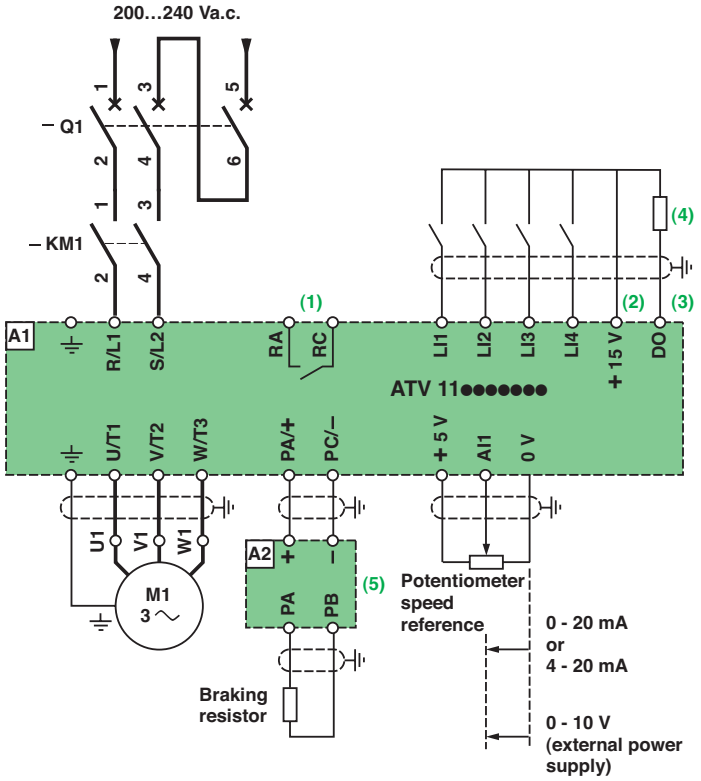
ATV 11 on base plate, 1-phase, 200…240 Va.c.

0,37	6	2,4	3,6	**ATV 11PU09M2A**
0,75	9,9	4	6	**ATV 11PU18M2A**

ATV 11, 1-phase, 200…240 Va.c., type 1 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Circuit breaker adjustment range	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**A**	**Ref.**
0,18	**ATV 11HU05M2A**	**GV2 ME08**	2,5…4	**LC1 K09**
0,37	**ATV 11·U09M2A**	**GV2 ME14**	6…10	**LC1 K09**
0,75	**ATV 11·U18M2A**	**GV2 ME16**	9…14	**LC1 K12**
1,5	**ATV 11HU29M2A**	**GV2 ME21**	17…23	**LC1 D25**
2,2	**ATV 11HU41M2A**	**GV2 ME32**	24…32	**LC1 D32**

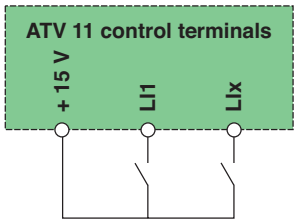
Schemes with contactor,
1-phase power supply ATV 11••••M2•



(1) Fault relay contact for remote signalling of drive status.
(2) Internal +15 V. If an external +24 V supply is used, connect the 0 V on the external supply to the 0 V terminal, do not use the +15 terminal on the drive, and connect the common of the LI inputs to the +24 V of the external supply.
(3) DO output: can be configured as an analog or a logic output. Internal voltage +15 V or external +24 V.
(4) Galvanometer or low level relay.
(5) Braking module VW3 A11701, if braking resistor VW3 A587•• is used.

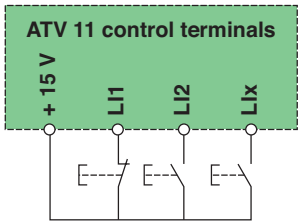
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



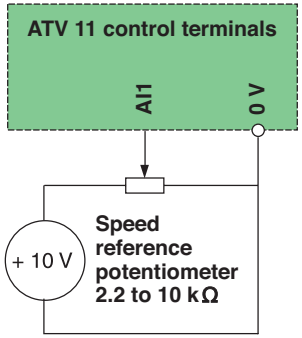
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

3 - wire control

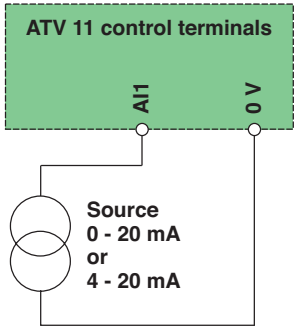


(LI1) Stop
(LI2) Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage input



Analog current input



مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 21 - 0,75…30 kW

مـقـدمـــة

يعمل جهاز **Altivar 21** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً لتطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- الـمـراوح
- الـضـواغـط
- الـطـلـمـبـات

كما يساعد في تحسين إدارة المباني عن طريق :

- ترشيد الطاقة
- تبسيط الدوائر بإزالة الصمامات و بوابات التحكم في التضفق
- سهولة الضبط و التركيب

الـوظـائـف

- ترشيد الطاقة
- الإمساك الالي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي – يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 21 - 0,75…30 kW

ATV 21HU75N4

ATV 21 with an integrated class A EMC filter, 3-phase, 380…480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	**A**	**A**	**A**	**References**
0,75	1,7	2,2	2,4	**ATV 21H075N4**
1,5	3,2	3,7	4	**ATV 21HU15N4**
2,2	4,6	5,1	5,6	**ATV 21HU22N4**
3	6,2	7,2	7,9	**ATV 21HU30N4**
4	8,1	9,1	10	**ATV 21HU40N4**
5,5	10,9	12	13,2	**ATV 21HU55N4**
7,5	14,7	16	17,6	**ATV 21HU75N4**
11	21,1	22,5	24,8	**ATV 21HD11N4**
15	28,5	30,5	33,6	**ATV 21HD15N4**
18,5	34,8	37	40,7	**ATV 21HD18N4**
22	41,6	43,5	47,9	**ATV 21HD22N4**
30	56,7	58,5	64,4	**ATV 21HD30N4**

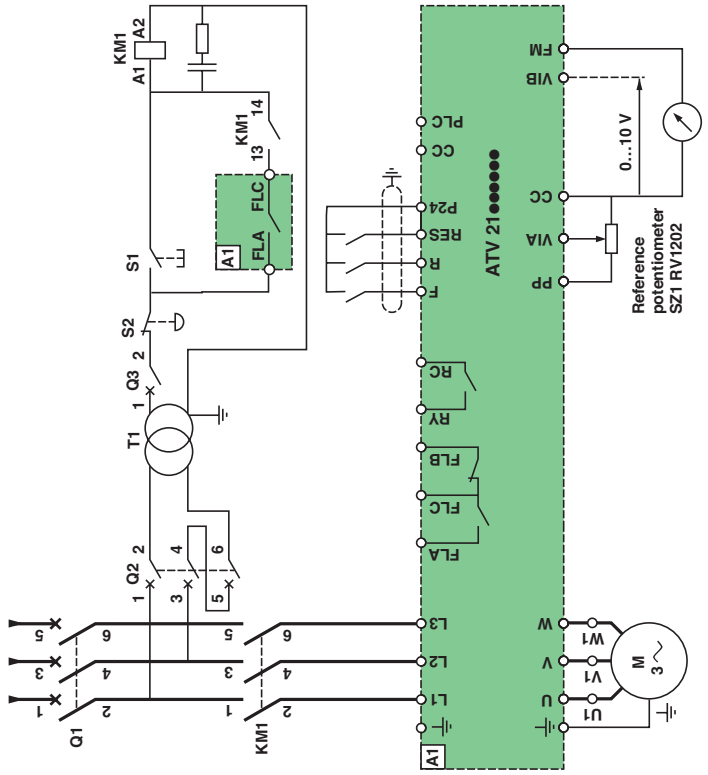
ATV 21, 3-phase, 380…415 Va.c., type 2 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	1	**ATV 21H075N4**	**GV2 L07**	**LC1 D09••**
1,5	2	**ATV 21HU15N4**	**GV2 L08**	**LC1 D09••**
2,2	3	**ATV 21HU22N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
3	–	**ATV 21HU30N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
4	5	**ATV 21HU40N4**	**GV2 L14**	**LC1 D09••**
5,5	7,5	**ATV 21HU55N4**	**GV2 L16**	**LC1 D09••**
7,5	10	**ATV 21HU75N4**	**GV2 L20**	**LC1 D09••**
11	15	**ATV 21HD11N4**	**GV2 L22**	**LC1 D09••**
15	20	**ATV 21HD15N4**	**GV2 L32**	**LC1 D18••**
18,5	25	**ATV 21HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	30	**ATV 21HD22N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
30	40	**ATV 21HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D40••**

ATV 21, 3-phase, 380…415 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	1	**ATV 21H075N4**	**GV2 LE07**	**LC1 K06••**
1,5	2	**ATV 21HU15N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K06••**
2,2	3	**ATV 21HU22N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
3	–	**ATV 21HU30N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
4	5	**ATV 21HU40N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K06••**
5,5	7,5	**ATV 21HU55N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
7,5	10	**ATV 21HU75N4**	**GV2 LE20**	**LC1 K06••**
11	15	**ATV 21HD11N4**	**GV2 LE22**	**LC1 D09••**
15	20	**ATV 21HD15N4**	**GV2 LE32**	**LC1 D18••**
18,5	25	**ATV 21HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	30	**ATV 21HD22N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
30	40	**ATV 21HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D40••**

Recommended scheme for ATV 21••••N4,
3-phase power supply



مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 31 - 0,37…15 kW

مـقـدمـــة

يعمل مغير السرعة **Altivar 31** كعاكس ذبذبة للمحركات التأثيرية ثلاثية الاوجه للتطبيقات البسيطة و يستخدم في :

- ناقلات الحركة
- الروافع
- التعبئة
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، العجانات ، ماكينات النسيج ، الخ)
- الطلمبات ، المراوح ، الضواغط

الـوظـائـف

- وقاية المحرك و مغير السرعة
- منحنيات للتسارع و التباطؤ (خطي ، U ، S)
- (**+/-**) للسرعة
- ١٦ سرعة سابقة الضبط
- منظم PI
- فرملة ديناميكية
- وظائف أخرى

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 31 - 0,37…15 kW

ATV 31H•••A

ATV 31H•••

ATV 31 with heatsink, 1-phase, 200…240 Va.c.

Motor power	Supply current at U1	Supply current at U2	Nominal current 4 kHz	Max. transient current	
kW	**A**	**A**	**A**	**A**	**References** (1)
0,18	3,0	2,5	1,5	2,3	**ATV 31H018M2**
0,37	5,3	4,4	3,3	5	**ATV 31H055M2**
0,55	6,8	5,8	3,7	5,6	**ATV 31H055M2**
0,75	8,9	7,5	4,8	7,2	**ATV 31H075M2**
1,1	12,1	10,2	6,9	10,4	**ATV 31HU11M2**
1,5	15,8	13,3	8	12	**ATV 31HU15M2**
2,2	21,9	18,4	11	16,5	**ATV 31HU22M2**

ATV 31 with integrated EMC filters, 3-ph, 380…500 Va.c.

0,37	2,2	1,7	1,5	2,3	**ATV 31H037N4**
0,55	2,8	2,2	1,9	2,9	**ATV 31H055N4**
0,75	3,6	2,7	2,3	3,5	**ATV 31H075N4**
1,1	4,9	3,7	3	4,5	**ATV 31HU11N4**
1,5	6,4	4,8	4,1	6,2	**ATV 31HU15N4**
2,2	8,9	6,7	5,5	8,3	**ATV 31HU22N4**
3	10,9	8,3	7,1	10,7	**ATV 31HU30N4**
4	13,9	10,6	9,5	14,3	**ATV 31HU40N4**
5,5	21,9	16,5	14,3	21,5	**ATV 31HU55N4**
7,5	27,7	21	17	25,5	**ATV 31HU75N4**
11	37,2	28,4	27,7	41,6	**ATV 31HD11N4**
15	48,2	36,8	33	49,5	**ATV 31HD15N4**

(1) To complete the reference for models with potentiometer and Run/Stop buttons in front, add letter " **A** " at the end of the reference.

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 31 - 0,37…15 kW

ATV 31 with heatsink, 1-ph, 200…240 Va.c., type 1 coordination

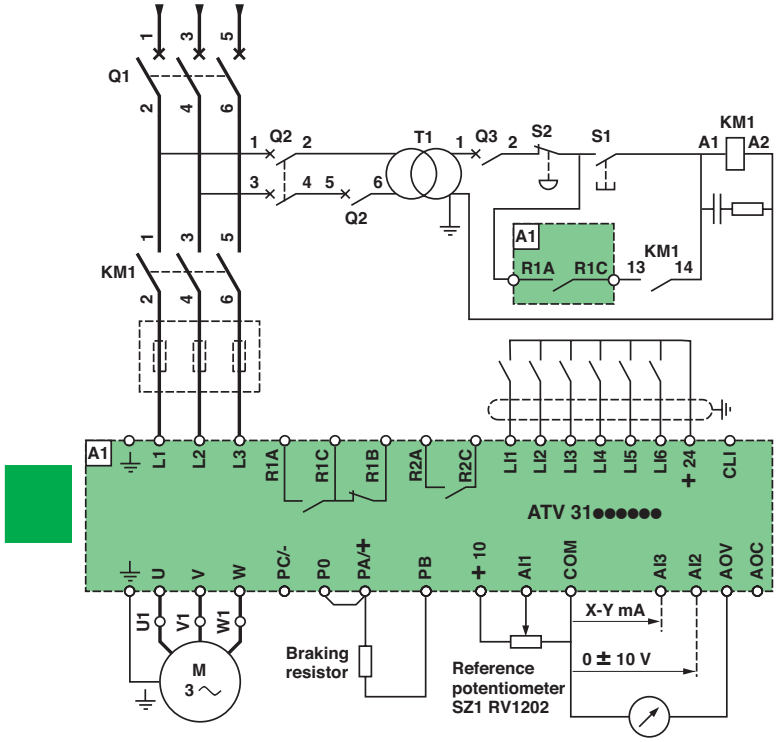
Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,18	0,25	**ATV 31H018M2**	**GV2 L08**	**LC1 K0610••**
0,37	0,5	**ATV 31H037M2**	**GV2 L10**	**LC1 K0610••**
0,55	0,75	**ATV 31H055M2**	**GV2 L14**	**LC1 K0610••**
0,75	1	**ATV 31H075M2**	**GV2 L14**	**LC1 K0610••**
1,1	1,5	**ATV 31HU11M2**	**GV2 L16**	**LC1 K0610••**
1,5	2	**ATV 31HU15M2**	**GV2 L20**	**LC1 K0610••**
2,2	3	**ATV 31HU22M2**	**GV2 L22**	**LC1 D09••**

ATV 31 with heatsink, 3-ph, 380…500 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,37	0,5	**ATV 31H037N4**	**GV2 LE07**	**LC1 K0610••**
0,55	0,75	**ATV 31H055N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K0610••**
0,75	1	**ATV 31H075N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K0610••**
1,1	1,5	**ATV 31HU11N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K0610••**
1,5	2	**ATV 31HU15N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K0610••**
2,2	3	**ATV 31HU22N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K0610••**
3	–	**ATV 31HU30N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K0610••**
4	5	**ATV 31HU40N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K0610••**
5,5	7,5	**ATV 31HU55N4**	**GV2 LE22**	**LC1 D09••**
7,5	10	**ATV 31HU75N4**	**GV2 LE32**	**LC1 D18••**
11	15	**ATV 31HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
15	20	**ATV 31HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 31 - 0,37…15 kW

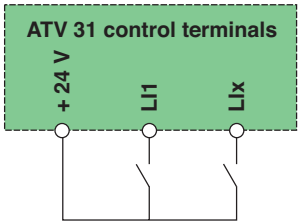
Recommended scheme for ATV 31••••N4, 3-phase power supply



مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 31 - 0,37...15 kW

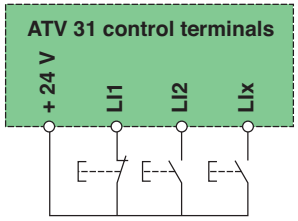
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



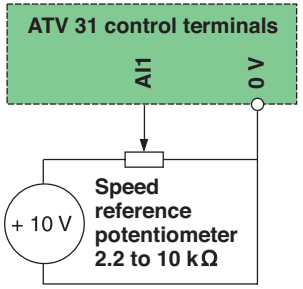
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

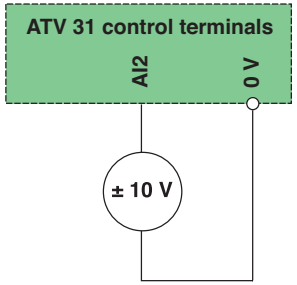
3 - wire control



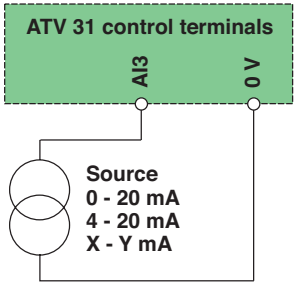
(LI1) Stop **(LI2)** Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage inputs





Analog current input



مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 61 - 0,75...630 kW

مـقـدمـة

يعمل جهاز **Altivar 61** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً للتطبيقات ذات العزم المتغير مثل تطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- المـراوح
- الـضـواغـط
- الـطـلـمـبـات

كما يساعد **Altivar 61** على خفض تكلفة العمل في المباني و المصانع بالحفاظ على الطاقة .

الـوظـائـف

- ترشيد الطاقة .
- الإمساك الالي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي – يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .
- كشف إنقطاع الحمل و تحديد معدل التدفق .

شاشة التخاطب البيانية Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- برمجة الجهاز .
- مراقبة المحرك .
- مراقبة مغير السرعة .
- مراقبة أكثر من جهاز بإستخدام Multidrop Link .
- تشغيل ، إيقاف و عكس حركة المحرك .

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 61 - 0,75…630 kW

ATV 61HU22N4

ATV 61, 3-phase, 380…480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	**A**	**A**	**A**	**References**
0,75	3,7	2,3	2,7	**ATV 61H075N4**
1,5	5,8	4,1	4,9	**ATV 61HU15N4**
2,2	8,2	5,8	6,9	**ATV 61HU22N4**
3	10,7	7,8	9,3	**ATV 61HU30N4**
4	14,1	10,5	12,6	**ATV 61HU40N4**
5,5	20,3	14,3	17,1	**ATV 61HU55N4**
7,5	27	17,6	21,1	**ATV 61HU75N4**
11	36,6	27,7	33,2	**ATV 61HD11N4**
15	48	33	39,6	**ATV 61HD15N4**
18,5	45,5	41	49,2	**ATV 61HD18N4**
22	50	48	57,6	**ATV 61HD22N4**
30	66	66	79,2	**ATV 61HD30N4**
37	84	79	94,8	**ATV 61HD37N4**
45	104	94	112,8	**ATV 61HD45N4**
55	120	116	139,2	**ATV 61HD55N4**
75	167	160	192	**ATV 61HD75N4**
90	166	179	214,8	**ATV 61HD90N4**
110	202	215	236,5	**ATV 61HC11N4**
132	239	259	284,9	**ATV 61HC13N4**
160	289	314	345,4	**ATV 61HC16N4**
200 / 220	357 / 396	427	469,7	**ATV 61HC22N4**
250	444	481	529,1	**ATV 61HC25N4**
280 / 315	494 / 555	616	677,6	**ATV 61HC31N4**
355 / 400	637 / 709	759	834,9	**ATV 61HC40N4**
500	876	941	1035,1	**ATV 61HC50N4**
560 / 630	978 / 1091	1188	1306,8	**ATV 61HC63N4**

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 61 - 0,75…630 kW

Description of Graphic Display Terminal

(1) Graphic display:
- 8 lines, 240 x 160 pixels,
- large digit display that can be read from 5 m away,
- support display of bar charts.

(2) Assignable function keys F1, F2, F3, F4:
- dialogue functions: direct access, help screens, navigation,
- application functions: “Local Remote”, preset speed.

(3) “STOP / RESET”: local control of motor stop / fault reset.

(4) “RUN”: local control of motor operation.

(5) Navigation button:
- press to save the current value (ENT),
- turn ± to increase or decrease the value, go to the next or previous line.

(6) “FWD / REV”: reverses the direction of rotation of the motor.

(7) “ESC”: aborts a value, parameter or menu to return to the previous selection.

N.B.: keys 3, 4 & 6 can be used to control the drive directly.

ATV 61, 3-ph, 380…415 Va.c., type 1 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 61H075N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K06••**
1,5	**ATV 61HU15N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
2,2	**ATV 61HU22N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K06••**
3	**ATV 61HU30N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
4	**ATV 61HU40N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
5,5	**ATV 61HU55N4**	**GV2 LE22**	**LC1 D09••**
7,5	**ATV 61HU75N4**	**GV2 LE32**	**LC1 D18••**
11	**ATV 61HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D25••**
15	**ATV 61HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
18,5	**ATV 61HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	**ATV 61HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D32••**
30	**ATV 61HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D50••**
37	**ATV 61HD37N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D80••**
45	**ATV 61HD45N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D80••**
55	**ATV 61HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D80••**
75	**ATV 61HD75N4**	**NS250•MA220**	**LC1 D115••**
90	**ATV 61HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 D115••**
110	**ATV 61HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F150••**
132	**ATV 61HC13N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F150••**
160	**ATV 61HC16N4**	**NS400•MA320**	**LC1 F225••**
200	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F330••**
220	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F330••**
250	**ATV 61HC25N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
280	**ATV 61HC31N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
315	**ATV 61HC31N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F500••**
355	**ATV 61HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F500••**
400	**ATV 61HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 61HC50N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
560	**ATV 61HC63N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
630	**ATV 61HC63N4**	**NS1250 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630S011**

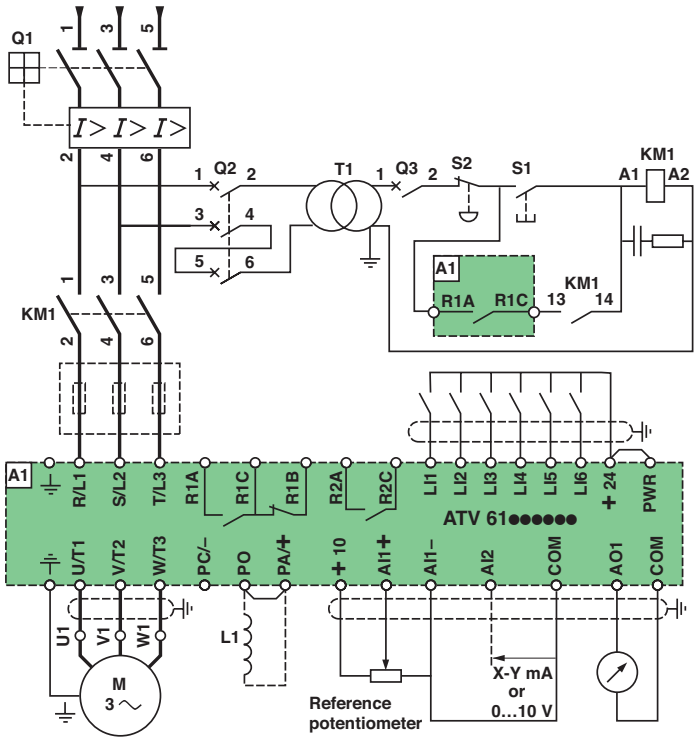
N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

ATV 61, 3-ph, 380…415 Va.c., type 2 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 61H075N4**	**GV2 L08**	**LC1 D09••**
1,5	**ATV 61HU15N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
2,2	**ATV 61HU22N4**	**GV2 L14**	**LC1 D09••**
3	**ATV 61HU30N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
4	**ATV 61HU40N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
5,5	**ATV 61HU55N4**	**GV2 L22**	**LC1 D25••**
7,5	**ATV 61HU75N4**	**GV2 L32**	**LC1 D32••**
		NS80HMA50	**LC1 D32••**
11	**ATV 61HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
15	**ATV 61HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
18,5	**ATV 61HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
22	**ATV 61HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D50••**
30	**ATV 61HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
37	**ATV 61HD37N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D80••**
45	**ATV 61HD45N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D115••**
55	**ATV 61HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
75	**ATV 61HD75N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
90	**ATV 61HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
110	**ATV 61HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F225••**
132	**ATV 61HC13N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F265••**
160	**ATV 61HC16N4**	**NS400•MA320**	**LC1 F330••**
200	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
220	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
250	**ATV 61HC25N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F500••**
280	**ATV 61HC31N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F500••**
315	**ATV 61HC31N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
355	**ATV 61HC40N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
400	**ATV 61HC40N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 61HC50N4**	**NS1000L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
560	**ATV 61HC63N4**	**NS1000L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F780••**

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 61 - 0,75...630 kW

Recommended scheme for ATV 61····N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor



مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 71 - 0,75...500 kW

مـقـدمـة

يعمل جهاز **Altivar 71** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه في التطبيقات التي تحتاج الى عزم كبير عند سرعات منخفضة حتى عند سرعة صفر و به إختيارات كثيرة خاصة لكل تطبيق من الآتي :

- الـروافـــع
- الـمـنـاولـة
- الـتـعـبـئـة
- مـاكـيـنـات الـنـسـيـج
- مـاكـيـنـات الـخـشـب
- الـمـصـاعـد

وذلك لـقـدرتـه عـلـى :

- الـتـحـكـم في الـفـرملـة الـمـيـكـانـيـكـيـة و الـكـهـربـيـة
- قـيـاس وزن الـحـمـل وتـحـديـد الـعـزم الـمـطـلـوب
- إدارة مـفـاتـيـح نـهـايـة الـشـوط
- رد فـعـل سـريـع في الـتـحـكـم
- دقـة عـالـيـة فـي ضـبـط الـسـرعـة الـمـطـلـوبـة
- تـولـيـد تـردد حـتـى ١٠٠٠ هـرتـز
- الـتـحـكـم الـمـغـلـق الـدقـيـق بـالـمـنـظـم PID
- وقـايـة كـامـلـة لـلـمـحـركـات
- إسـتـقـبـال الاوامـر عـن طـريـق شـبـكـة الاتـصـال

شـاشـة الـتـخـاطـب الـبـيـانـيـة Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- بـرمـجـة الـجـهـاز .
- مـراقـبـة الـمـحـرك .
- مـراقـبـة مـغـيـر الـسـرعـة .
- مـراقـبـة أكـثـر من جـهـاز بإسـتـخـدام Multidrop Link .
- تـشـغـيـل ، إيـقـاف و عـكـس حـركـة الـمـحـرك .

مـغيـر الـسرعـة Altivar 71 - 0,75…500 kW

ATV 71HU22N4

ATV 71, 3-phase, 380…480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	**A**	**A**	**A**	**References**
0,75	3,7	2,3	3,5	**ATV 71H075N4**
1,5	5,8	4,1	6,2	**ATV 71HU15N4**
2,2	8,2	5,8	8,7	**ATV 71HU22N4**
3	10,7	7,8	11,7	**ATV 71HU30N4**
4	14,1	10,5	15,8	**ATV 71HU40N4**
5,5	20,3	14,3	21,5	**ATV 71HU55N4**
7,5	27	17,6	26,4	**ATV 71HU75N4**
11	36,6	27,7	41,6	**ATV 71HD11N4**
15	48	33	49,5	**ATV 71HD15N4**
18,5	45,5	41	61,5	**ATV 71HD18N4**
22	50	48	72	**ATV 71HD22N4**
30	66	66	99	**ATV 71HD30N4**
37	84	79	118,5	**ATV 71HD37N4**
45	104	94	141	**ATV 71HD45N4**
55	120	116	174	**ATV 71HD55N4**
75	167	160	240	**ATV 71HD75N4**
90	166	179	269	**ATV 71HD90N4**
110	202	215	323	**ATV 71HC11N4**
132	239	259	388	**ATV 71HC13N4**
160	289	314	471	**ATV 71HC16N4**
200	357	387	580	**ATV 71HC20N4**
220 / 250	396 / 444	427 / 481	640 / 721	**ATV 71HC25N4**
280	494	550	825	**ATV 71HC28N4**
315	555	616	924	**ATV 71HC31N4**
355 / 400	637 / 709	671 / 759	1006 / 1138	**ATV 71HC40N4**
500	876	941	1411	**ATV 71HC50N4**

مـغيـر الـسرعـة Altivar 71 - 0,75…500 kW

ATV 71, 3-ph, 380…415 Va.c., type 2 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 71H075N4**	**GV2 L08**	**LC1 D18••**
1,5	**ATV 71HU15N4**	**GV2 L10**	**LC1 D18••**
2,2	**ATV 71HU22N4**	**GV2 L14**	**LC1 D18••**
3	**ATV 71HU30N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
4	**ATV 71HU40N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
5,5	**ATV 71HU55N4**	**GV2 L22**	**LC1 D25••**
7,5	**ATV 71HU75N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
11	**ATV 71HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
15	**ATV 71HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
18,5	**ATV 71HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
22	**ATV 71HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
30	**ATV 71HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
37	**ATV 71HD37N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D80••**
45	**ATV 71HD45N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
55	**ATV 71HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
75	**ATV 71HD75N4**	**NS250•MA150**	**LC1 F150••**
90	**ATV 71HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
110	**ATV 71HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
132	**ATV 71HC13N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F265••**
160	**ATV 71HC16N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F265••**
200	**ATV 71HC20N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F400••**
220	**ATV 71HC25N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F400••**
250	**ATV 71HC25N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**
280	**ATV 71HC28N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**
315	**ATV 71HC31N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**

ATV 71, 3-ph, 380…415 Va.c., type 1 coordination

355	**ATV 71HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
400	**ATV 71HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 71HC50N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F800••**

N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

مـغـيـر الـسـرعـة Altivar 71 - 0,75...500 kW

Recommended scheme for ATV 71····N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor