

POHONY NAVÍJAČIEK

(Produkt GA500, GA700 a A1000)

Popis aplikácie

Navíjanie je postup na usporiadanie a balenie materiálu vo forme roliek pre efektívnejšiu manipuláciu alebo na prípravu na následnú operáciu. V typickom priemyselnom použití sa navíjačka používa na navíjanie súvislej alebo obmedzenej dĺžky materiálu, ako je drôt, papier, fólia, kov alebo textil. K navíjaniu produktu obvykle dochádza mnohokrát počas procesu jeho premeny od doby, kedy je materiál vyrobený, až po jeho aplikáciu koncovým užívateľom. Z tohto dôvodu je navíjanie extrémne kritický proces manipulácie s materiálom a musí byť vykonávaný správne, inak dôjde k jeho poškodeniu a je potom často prakticky nemožné ho opraviť počas ďalšieho procesu. Navíjačka a hotová rolka sú v rôznych priemyselných odvetviach označované rôznymi názvami (navíjačka, cievkovačka, zvitkovačka / rola, cievka, špulka, kotúč, zvitok, atď.).

Navíjané materiály môžu byť roztiahnuteľné a elastické alebo neroztiahnuteľné a nepružné. Navíjanie pružných materiálov je zložitejšie a kritickejšie ako navíjanie nepružných materiálov. Výber pohonov navíjača pre roztiahnuteľné materiály vyžaduje dôkladnú analýzu a často je vyžadovaná konzultácia s výrobcom.

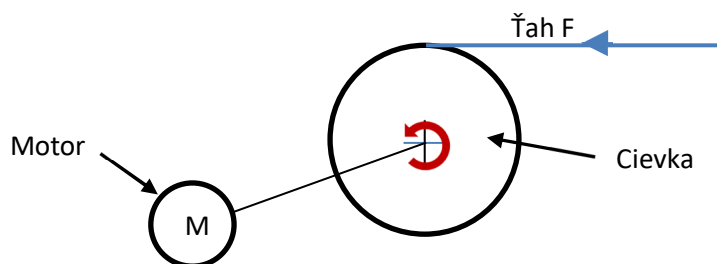
Medzi typicky navíjané materiály patria:

Drôty a káble	Textílie a textilné materiály
Papier	Materiály zo sklenených vlákien
Kovy, kovové pásy	Plastové fólie
Trubičky	Dutinky, atď.

Plastová fólia alebo niektoré druhy textílií sú všeobecne roztiahnuteľný (pružný) materiál, väčšinu ostatných materiálov možno považovať za neroztiahnuteľné. Rolky môžu byť navíjané pôsobením hnacieho momentu v ich strede alebo na ich povrchu. Výsledkom sú potom dve hlavné kategórie navíjačiek:

- **Osové/stredové navíjačky**
- **Povrchové navíjačky**

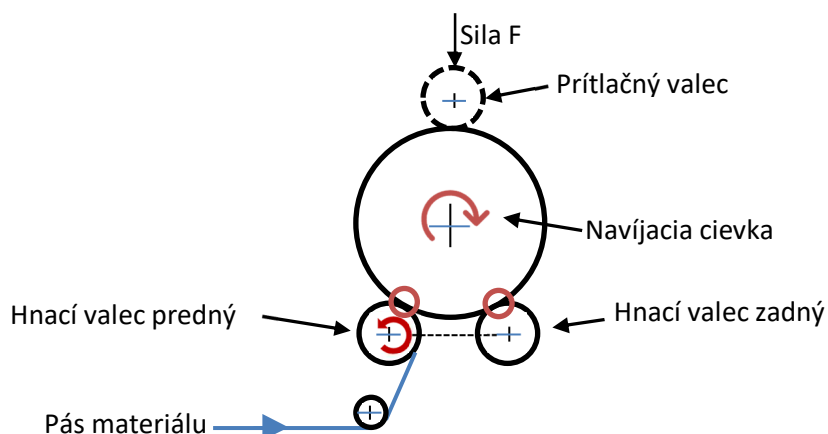
Osové navíjanie: Toto je pravdepodobne najbežnejší a najuniverzálnejší spôsob navíjania. Základným princípom je, že cievka (jadro) je poháňaná od stredu motorom a pás materiálu je následne navíjaný na jadro cievky, vid' obr.1. Krútiaci moment motora je prevádzaný na ťah v navíjanom materiáli. Pri zväčšujúcom sa priemere musia vrstvy materiálu na cievke prenášať krútiaci moment na ťah v prichádzajúcom páse materiálu, takže hustota balu na začiatku cievky musí byť dostatočná, aby toto bolo možné vykonať bez preklzu medzi vrstvami.



Obrázok 1 – Koncept osovej navíjačky

Povrchové navíjanie: Povrchové navíjanie je pravdepodobne najjednoduchšou a najzákladnejšou formou navíjania. Pri tomto koncepte je krútiaci moment pohonu prenášaný na hnacie / navíjacie valce s konštantným priemerom, ktoré sú v kontakte s povrchom navíjaného materiálu na cievke, vid' obr.2. V mieste tohto kontaktu sa vytvára hnacia sila. V zásade ide o to natlačiť cievku do kontaktu s hnacím valcom, ktorý sa otáča danou povrchovou rýchlosťou. Koeficient trenia medzi materiálom a hnacím valcom, rovnako ako kontaktná sila medzi cievkou a hnacím valcom, spôsobuje, že sa pás navíja na prevíjacie jadro cievky. Povrchové navíjanie môže byť s jedným alebo dvoma hnacími valcami.

POHONY NAVÍJAČIEK (Produkt GA500, GA700 a A1000)



Obrázok 2 - Koncept povrchovej navíjačky

Navíjacie pohony sa navrhujú tak, aby sa čo najviac zdokonalil návin balu a eliminovalo poškodenie materiálu a zruťenie čiel roliek. Existuje mnoho vylepšení a variantov, ktoré je možné vykonať u každého zo základných konceptov navíjania, a je dôležité porozumieť niektorým výhodám a nevýhodám každej techniky. Nasledujúce pohľady sú poskytované ako technické informácie vzťahujúce sa na kategóriu povrchových navíjačiek.

Požiadavky aplikácie

- Riadenie motora pri dynamicky sa meniacich požiadavkách.
- Zrýchlenie na pevnú rýchlosť, spomalenie na nulovú rýchlosť.
- Zmeny otáčok a krútiaceho momentu počas prevádzky.
- Detailné sekvenčné riadenie pre letmé spájanie a výmenu rolí.
- Rýchlosť a krútiaci moment je potrebné riadiť.
- Vysoká rýchlosť procesu.
- Široký rýchlostný rozsah.
- Zmeny v spracovanom materiáli.

Produkty Yaskawa v riešení:

Produkt	Funkcia	Prínos
A1000 GA700 GA500	Režim PID regulácie	Riadenie rýchlosti linky a hutnosť priemeru je možné dosiahnuť pomocou meničov frekvencie s PID riadením so snímačmi polohy tanečníka, snímače rýchlosti alebo snímače priemeru.
	Ovládanie zapnutia/vypnutia chladiaceho ventilátora	Ovládanie zapnutia/vypnutia ventilátora chladenia meniča zvyšuje jeho životnosť a znižuje potrebu údržby.
	Vektorové riadenie magnetického toku a režim riadenia krútiaceho momentu (len pri A1000 a GA700)	Riadenie krútiaceho momentu aj konštantného ťahu je možné pomocou vektorového riadenia s uzavretou slučkou a režimu momentového riadenia.

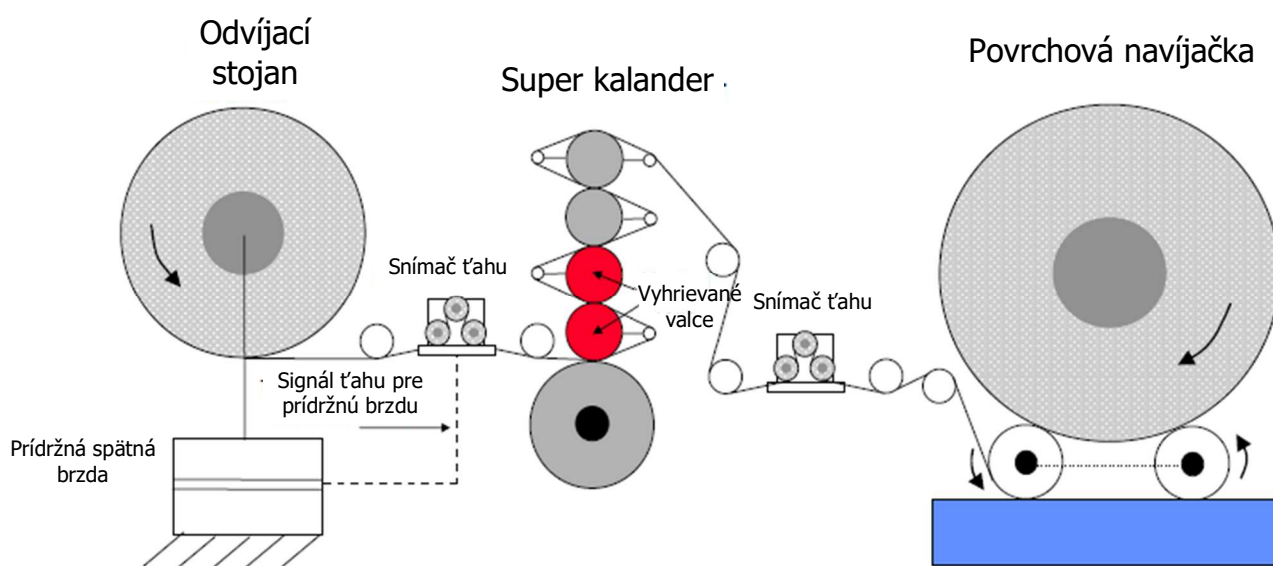
POHONY NAVÍJAČIEK

(Produkt GA500, GA700 a A1000)

Produkt	Funkcia	Prínos
	Mód servoriadenia v nulových otáčkach (Zero Servo), (len pri A1000 a GA700)	Funkcia nulového serva pri vektorovom riadení s uzavretou slučkou zabraňuje preveseniu materiálu, čím eliminuje potrebu mechanickej brzdy. V nulových otáčkach sa aktivuje pozičné riadenie.
	Brzdenie kinetickou energiou (KEB)	Funkcia brzdenia KEB môže zastaviť aplikáciu bez poškodenia zátáže, aj keď dôjde k výpadku napájania. Obyčajný voľný dobeh by mohol spôsobiť nahromadenie alebo prerušenie materiálu.
	Detekcia momentu	Detekcia odľahčenia detekuje prerušenie materiálu, takže menič môže automaticky okamžite zastaviť aplikáciu.

Podrobnosti k aplikácii navíjačky s povrchovým navíjaním

Povrchové navíjačky sa používajú hlavne na navíjanie ne pružných materiálov, ako je papier a textilie. Spôsob povrchového navíjania aplikuje hnaciu silu na valec alebo valčeky s pevným priemerom, na ktorých spočíva navíjacia roľka. Navíjacia sila tak pôsobí na povrch navíjanej cievky alebo role. U povrchovej navíjačky je obvodová rýchlosť navíjacej role konštantná pre danú rýchlosť linky. Rýchlosť otáčania (ot/min) role sa znižuje s nárastom návinu role. Navíjací ťah a rýchlosť zostávajú konštantné, takže charakteristikou zátáže tejto aplikácie je konštantný navíjací moment. Pohon navíjača dodáva potrebný krútiaci moment zmenou rýchlosti tak, aby bolo dosiahnuté navinutie materiálu. Rôzne materiály vyžadujú rôzne ťahy počas navíjania. Niektoré materiály, sa pri nadmernom napnutí predĺžia, prípadne pretrhnú. Pre zlepšenie navíjania u navíjačky s dvoma valcami môže byť na hornej strane navíjacej cievky začlenený pokladací prítlačný valec, ktorý bude držať jadro cievky v kontakte medzi dvoma hnacími valcami povrchovej navíjačky počas počiatočných fáz navíjania, tj u jadra/trňa. To je samozrejme najkritickejšia časť navíjania, ale akonáhle je materiál navinutý na trň, hmotnosť samotnej cievky si zachová kontakt medzi navíjacou cievkou a povrchom navíjajúcich valcov.

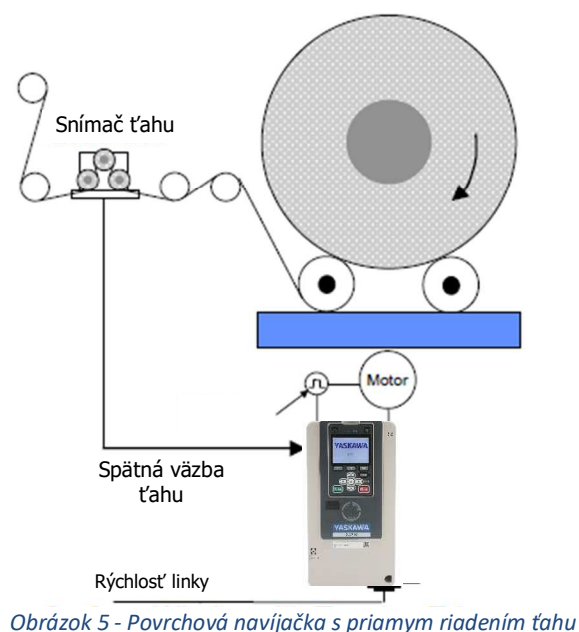
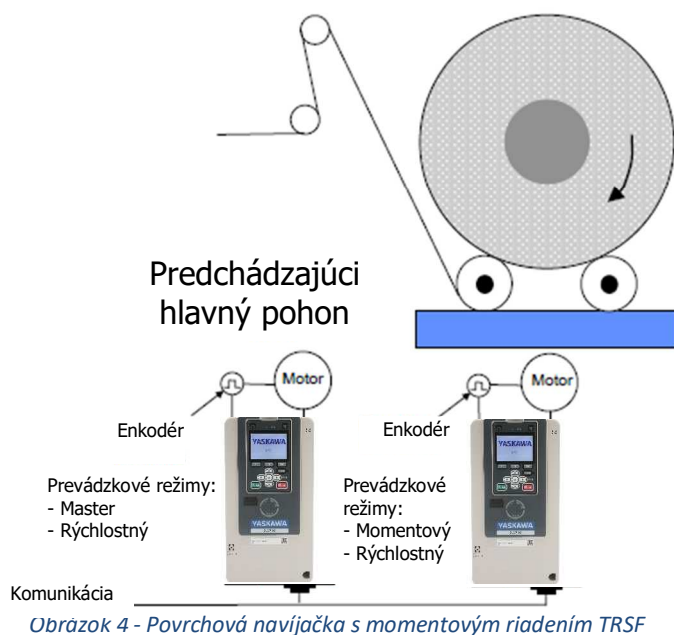


Obrázok 3 - Príklad usporiadania povrchovej navíjačky

POHONY NAVÍJAČIEK (Produkt GA500, GA700 a A1000)

Pohony povrchových navíjačiek sú rozdelené do skupín podľa spôsobu riadenia.

- Momentové riadenie so sledovaním rýchlosti (TRSF), cca 70 % aplikácií
- Priame riadenie ťahu/napätia, cca 10 % aplikácií
- Vlečné riadenie ťahu, cca 15% aplikácií
- Riadenie tanečníkom, cca 5% aplikácií

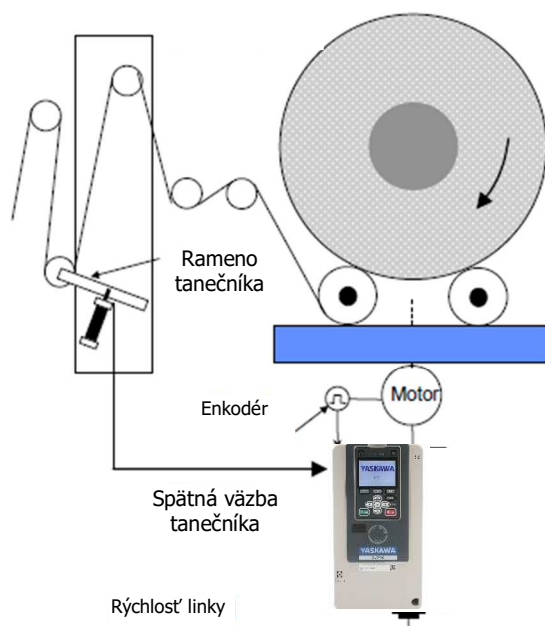


Momentové riadenie so sledovaním rýchlosti (TRSF) poskytuje nepriame riadenie ťahu povrchového navíjača tým, že zaisťuje riadenie krútiaceho momentu s presným sledovaním rýchlosti. Momentové riadenie motora tak zaisťuje udržiavanie konštantného ťahu. Za normálnych prevádzkových podmienok je riadený krútiaci moment pohonu, avšak rýchlostné riadenie bez regulácie momentu je k dispozícii pre nastavovacie činnosti alebo slúži ako obmedzenie maximálnej rýchlosti v prípade pretrhnutia pásu materiálu.

Vlečné riadenie ťahu je definované ako zmena alebo udržiavanie napätia pásu riadením povrchových rýchlostí po sebe idúcich poháňaných valcov / sekcií. Riadenie povrchového navíjača je dosiahnuté aplikáciou percentuálneho offsetu rýchlosti vzhľadom k referenčnej rýchlosti, ktorá je posielaná z hlavnej sekcie. Rýchlosť linky (m/min) = Referenčná rýchlosť * (1 + Offset %).

Priame riadenie ťahu v povrchovom navíjači riadi ťah použitého materiálu na základe spätnej väzby od silomeru (snímača ťahu) pred navíjačom. Ťah je meraný a riadený od prevodníka snímača zaťaženia/napätia, na ktorý priamo pôsobí navíjaný materiál. Regulátor meniča automaticky upraví otáčky motora tak, aby kompenzoval zmenu ťahu zo snímača sily.

POHONY NAVÍJAČIEK (Produkt GA500, GA700 a A1000)



Obrázok 6 - Povrchová navíjačka s riadením od tanečníka

Riadenie tanečníkom nepriamo zaisťuje reguláciu ťahu pre pohon povrchovej navíjačky tým, že umožňuje úpravu rýchlosti od polohy tanečníka. Poloha rolky tanečníka je meraná a riadená tak, aby sa rolka tanečníka udržiavala v relatívne konštantnej polohe; ťah v materiáli je určený hmotnosťou alebo silou pôsobiaceou na mechanizmus tanečníka. Za normálnych prevádzkových podmienok sa rýchlosť nastavuje tak, aby sa tanečník udržiaval uprostred povoleného rozsahu, avšak pre nastavovacie činnosti je k dispozícii aj rýchlostné riadenie bez udržiavania polohy tanečníka alebo sa uplatní aj ako obmedzenie maximálnej rýchlosti v prípade pretrhnutia navíjaného materiálu.