

TEHNOLOGII STICLE INTELIGENTE
(SMART SWITCHABLE GLASS)

E-GLASS

**GLAW
GROUP**

SMART GLASS

ENTRANCE SYSTEMS

WWW.GLAWGROUP.COM

WWW.ELECTRIFIED-GLASS.COM

Conținut:

- Prezentare
- Descriere și tipuri
- Modul de funcționare
- Detalii tehnice. Tipuri
- Îngrijire, mentenanță și contraindicații
- Montajul foliei inteligente adezive
- Instalarea sticlei inteligente

e-Glass - Sticle inteligente - prezentare generală

Inovațiile tehnice sunt motorul dezvoltării noilor tehnologii și a soluțiilor "smart", inclusiv în domeniul construcțiilor. Auzim tot mai des termene de telefoane, mașini, centrale, automatizări smart, începe să fie un clișeu, că totul trebuie să fie smart sau inteligent. Clădirile inteligente sunt deja un standard în domeniul construcțiilor, nu numai afară, ci și în România.



Dacă toate se fac smart, noi de ce nu am face și sticlele smart? Ceea ce facem bine ...construcțiile de sticlă... noi vrem să le facem extraordinare, chiar unice. Așa că am dezvoltat acest domeniu al sticlelor "electrificate" inteligente **e-Glass**, care devin din ce în ce mai fiabile și mai accesibile publicului larg. GLAW Group este pionieră în domeniu, având deja o bază solidă de clienți, atât în țară, cât și în străinătate, de mulți ani.



Ce este sticla inteligentă sau smart glass? Este o sticlă cu proprietati "inteligente", care își schimbă starea transparentă în opacă, la o simplă apăsare de buton. Veți avea astfel intimitate instantă, iar privirile curioase vor fi ținute afară.

Ce este de fapt sticla inteligentă? Oarecum termenul este un pic confuz, deoarece nu sticla este inteligentă, ci o folie specială cu cristale lichide cu care este echipată sticla. Această folie inteligentă are multiple denumiri: folie smart, folie PDLC, folie cu cristale lichide sau folie magică, toate însă sunt un singur produs. Acesta poate fi de două feluri: adezivă sau laminabilă, astfel sticlele pot fi echipate în două feluri cu aceste folii: prin lipire sau prin laminare.



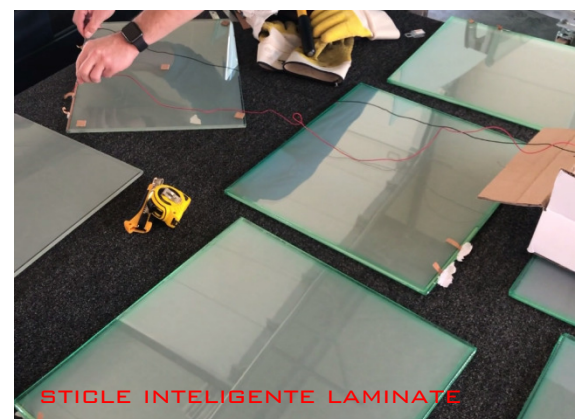
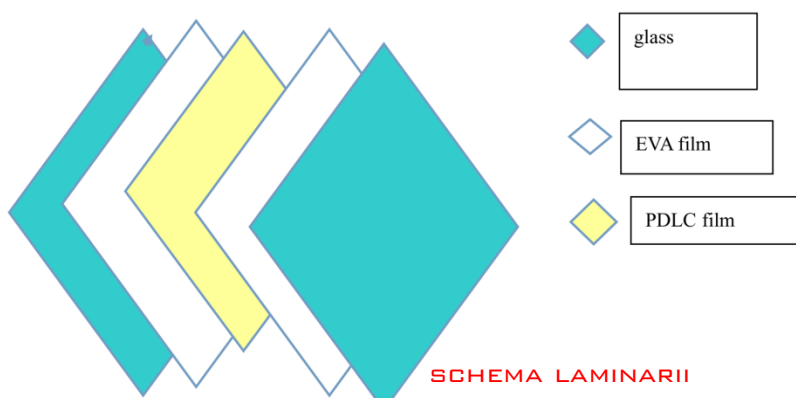
Varianta cu varianta mai simplă, care se folosește mai ales pe vitrine sau sticle existente este lipirea foliei pe sticlă, prin care **folia inteligentă adezivă** se lipește pe o sticlă existentă. Folia adezivă se lipește electrostatic, este un procedeu de lipire puțin mai special, mai ales datorită faptului că folia este destul de groasă și fiind o suprafață mare pot intra ușor particule de praf și mizerie între sticlă și folie, ulterior fiind vizibile în formă de bule de aer, respectiv mizerie.

Dezavantajul major al acestui procedeu de "electrificare a sticlei", este faptul că această folie fiind expusă pe o parte, ea poate fi deteriorată destul de ușor. De asemenea ea se poate și dezlipi destul de ușor, mai ales la colțuri, lipirea ulterioară nefiind de aceeași calitate sau fiind chiar imposibilă.

Avantajul major este faptul că se poate lipi practic peste orice fel de sticlă plană, evident cu suprafața ireproșabilă (noi recomandăm să fie sticle cu ramă, mai ales pe partea unde vine conexiunea electrică) și se poate schimba folia fără pierderea sticlei.

Al doilea procedeu de echipare a sticlei cu folie inteligentă este laminarea acestei folii între două foi de sticlă. Prin această operațiune, practic folia inteligentă este protejată pe ambele fețe de cele două sticle, astfel ea va fi protejată de distrugere. Sticla rezultată este de fapt **sticla inteligentă cu folie laminată**.

Iată și schema de laminare cu folia inteligentă între sticle și folii EVA de laminare:



Dezavantajul acestui procedeu este prețul mai ridicat al produsului, datorită costurilor de laminare, avantajul fiind acela că sticla este pe deplin protejată de acțiuni exterioare și posibilitatea de deteriorare este mult redusă.

Pot fi executate sticle termopan cu oricare dintre cele două procedee, doar că în versiunea laminată, ea trebuie să fie introdusă în componența sticlei termopan. Mare atenție folia poate fi montată doar la interior, nu și pe partea exterioară!

Modul de funcționare al foliei și sticlei inteligente

Fiecare bucată de folie este echipată cu un bandou de conexiune electrică de cca. 5 mm grosime (bus-bar în engleză), pe o latură întreagă a foliei, prin care se face alimentarea. Bandoul este despărțit în două părți distincte, care se conectează la curent cu fire electrice, apoi la un transformator de curent de 48-60V care va acționa foliile. Transformatorul poate fi controlat cu telecomandă, întrerupător sau orice impuls electric, chiar și cu smartphone.



Fiecare transformator poate acționa până la 30 mp de folie inteligentă. Dacă este o cantitate mai mare de atât și se dorește acționarea lor simultan, atunci se leagă mai multe transformatoare simultan.

Dacă se dorește utilizarea independentă a unor sticle inteligente altfel decât a altora, atunci trebuie transformator și telecomandă separată pentru fiecare acționare.

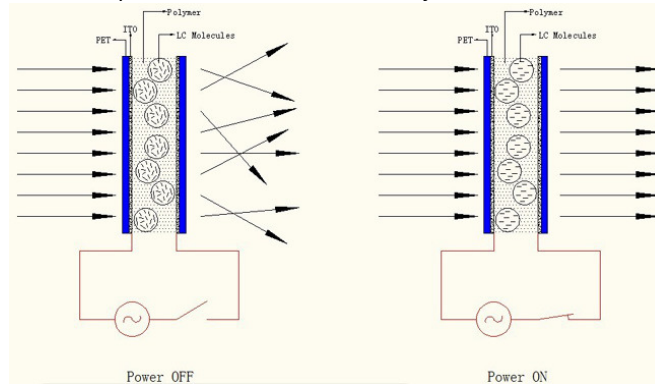
Transformatorul poate fi ascuns, la fel și bandoul de conexiune și firele, de aceea se preferă introducerea sticlelor în profile, dar se pot monta și pe uși full-glass, fără ramă cu condiția ca firele să rămână nu se deterioreze.

Foliile mai pot fi utilizate foarte bine în scopuri de marketing și promovare, deoarece se pot folosi pe post de vitrine duale: ziua sunt vitrine transparente, noaptea reclame luminoase... Cu ajutorul unui proiector ele pot fi folosite pe post de ecran, astfel fiind foarte spectaculoase, mai ales în condiții de luminozitate mai scăzută!



Sticlele ajută și la economia de curent, în sensul că țin departe razele UV și radiația termică, implicit spațiul nu se va încălzi foarte tare! Acționarea se face prin impuls electric, foliile fiind legate la curent, prin telecomandă, buton, radar, sau orice poate da un impuls electric sau întrerupe curentul. Folia, în modul transparent nu este 100% transparentă, având o ușoară tendință mată, mai ales privită din unghi mai mare de 120°.

Folia cu cristale lichide este un produs high-tech care în momentul conectării la electricitate devine instant clară din stare opacă. Când este conectată la electricitate devine transparentă. Transparența se poate regla electric. Principiul de funcționare: în mod normal moleculele de cristal lichid sunt aliniate întâmplător și neregulat, astfel că lumina ce pătrunde dintr-o parte în alta este dispersată și folia nu este transparentă; în momentul în care folia este conectată la curent, moleculele se aliniază regulat și astfel este posibilă transparența foliei, așa cum este prezentat în schema de mai jos:



FARA TENSIUNE: STICLA MATA **SUB TENSIUNE: STICLA CLARA**

Caracteristici **e-Glass** (ele pot diferi în funcție de specificitatea fiecărui proiect)

1. transmitere lumină vizibilă: 91% sub tensiune, 65% fără tensiune.
2. opacitate: sub tensiune 2,9%, fără tensiune 98%.
3. blocarea razelor UV 98% pe modul opac, 43% pe modul clar.
4. vizibilitate sub unghi de: 150 grade.
5. grosime folie: 0,4 mm.
6. timp răspuns electric: on-off 200 msec, off-on 10 msec.
7. durata de viață 50.000 ore sub tensiune, minim un milion de cicluri.
8. tensiune de lucru 48 -60 V
9. consum 6 W/mp.
10. temperatura de lucru între -10°C și 65°C.
11. dimensiuni de livrare rolă 1,2 x 50 m.
12. lățime maximă (variante de 86% transmittanță) 2 m.



STICLA MATA



STICLA CLARA

Opționale:

Este livrabil și în nuanțe colorate.

Este livrabil și sub formă de folie adezivă sau laminabilă.

Operabil cu telecomandă, întrerupător sau orice care dă impuls electric, inclusiv din smartphone.

Tip de sticlă pe care se poate folosi folia inteligentă:

-variante adezivă pe orice fel de sticlă clară cu suprafața plană (nu se folosește pe sticlă mată, sablată, în relief sau de decor). Se poate aplica și pe sticlă curbată (care nu e cu relief).

-variante laminabilă se poate folosi în combinație cu orice fel de sticlă de minim 4 mm grosime (4+4, 5+5, 6+6, 8+8, etc.). Cu cât e mai groasă sticla, cu atât se pierde mai tare din translucență.

Tipuri de folii și sticle inteligente

Sunt folii normale, superclare sau tip jaluzele, respectiv personalizabilă!

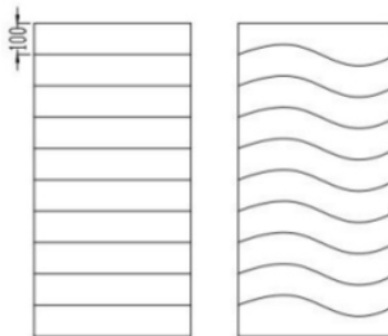
Cele normale sunt și cele mai economice, cu un consum de numai 3 W/mp, față de cele superclare (12 W/mp).

Diferența între cele două este transparența mai accentuată a foliei superclare.



Pentru a avea transparență cât mai bună, se pot folosi și sticle extra/ultraclare, împreună cu folie superclară.

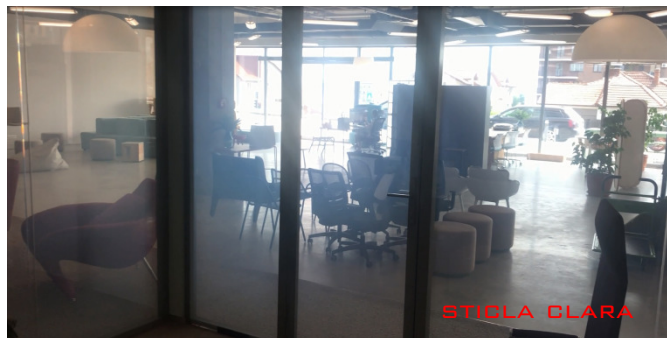
Foliile tip jaluzele sau personalizabile sunt variantele în care se pot imita cu benzi alternative opace sau clare din folie inteligentă, atât jaluzele, dar și alte forme personalizate, cum ar fi un logo de firmă, desene sau diferite imagini, prin care se pot realiza chiar animații pentru atragerea interesului privitorilor.



În varianta termopan se poate introduce orice fel de folie, normală, extraclară sau personalizabilă, pentru efect suplimentar.

Folia inteligentă este conectată la curent 48-60V, care poate produce accidente, așadar trebuie avută extrem de mare grijă atât la montaj, cât și la întreținere. Toate firele trebuie izolate, toate marginile sticlelor sau foliilor inteligente trebuie protejate deoarece sunt conductoare de curent! Așadar mare atenție mai ales la foliile montate în băi sau dușuri.

Izolarea se face doar cu silicon neutral, alt gen de silicon, izolant sau alte chimicale vor afecta folia și vor duce la delaminare sau la apariția unor pete mate.



Sticla inteligentă, cu folia laminată în interior se întreține extrem de ușor, se curăță ca și sticla normală, singura atenționare ar fi să nu se folosească lichide din abundență.

Folia adezivă în schimb (lipită pe suprafața sticlei), fiind direct expusă, se poate deteriora și zgâria foarte ușor de aceea trebuie avute în vedere câteva aspecte foarte simple:

-se va evita curățarea cu diverse soluții, cu chimicale sau soluții de geam. Soluțiile alcaline sau acide pot distruge foliile pe anumite porțiuni!

-curățarea lor (directă) se va face cu cârpă curată, sau hârtie fină, uscată sau foarte ușor umezită. De preferat cârpă uscată. A se evita umezirea sub orice formă a marginilor foliei. Curățarea, ștergerea agresivă a foliei (sau cu hârtie "tare"-abrazivă) poate lăsa zgârieturi pe suprafața acesteia. Dacă folia nu este la suprafață (este lipită de exemplu pe interiorul unei partiții duble), atunci sticla (la exterior) se poate curăța cu soluții normale de geam, dar tot timpul având grijă ca apa sau soluțiile lichide să nu se infiltreze la folie, altfel poate produce pagube însemnate.

PAGUBE PRODUSE DE
INFILTRAREA APEI LA
FOLIA INTELIGENTA



PUNCT NEGRU
DATORAT
SUPRATENSIUNII



Pentru a proteja foliile și a lungi durata lor de viață trebuie avute în vedere niște contraindicații și sfaturi:

-foliile sau sticlele inteligente nu se montează în mediu salin, sau în locuri unde pot îngheța sau în acțiunea directă a soarelui (nu se montează pe sticle termopan la exterior, dar fără probleme se pot monta la interior).

-nu se montează în medii umede nesigilate, ele trebuie sigilate cu silicon neutral absolut peste tot, nu numai la conexiunile electrice, și si pe toate canturile foliei sau sticlei.

-se va evita conectarea foliilor la alte surse de curent decât la transformatoarele proprii, cu care au fost instalate, nu se vor lega la surse de curent mai puternice (direct la 220 V de exemplu) și nu se vor testa la șocuri electrice, ele putând fi scurtcircuitate local sau total

- se va evita contactul dintre folii în orice punct, mai ales când ele sunt sub tensiune (în stare clară), ele se vor scurtcircuita și nu vor mai putea fi folosite.

-se va evita contactul cu apa, și se va elimina inclusiv posibilitatea infiltrării apei la folie.

-nu se va aplica presiune punctuală asupra foliei sau pe suprafață, mai ales cu obiecte metalice, folia poate fi deteriorată permanent.

-folia adezivă nu se va dezlipi de pe sticlă, în cazul în care acest lucru se produce, ea nu se va lipi la loc și vor rămâne bule de aer și mizerie în locul dezlipit.

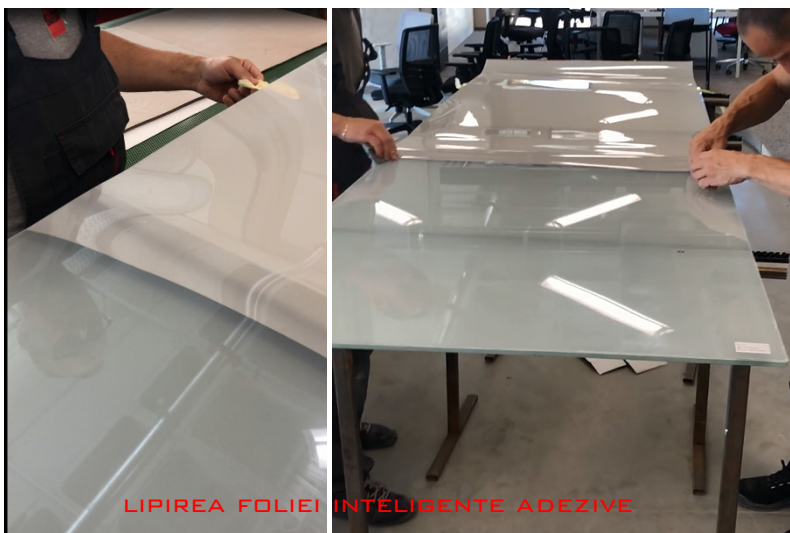
-nu se vor folosi silicoane (exceptând siliconul neutral) sau alte chimicale în acțiune directă cu sticla sau folia inteligentă, acestea deteriorează suprafața foliei și duc la delaminarea acesteia.

Atenție: având în vedere că folie PDLC este rezistentă UV, să nu plasați flori în locuri unde sursa de lumină naturală poate fi obturată de folie.

Montajul foliei inteligente și instalarea sticlei inteligente

Atenție: foliile se despachetează și se manipulează cu grijă, se desfac și se montează cât mai drepte, pe evitând îndoirea, pliarea ei pe suprafață, fără a crea colțuri, muchii sau îndoituri pe suprafața foliei, deoarece acestea se transformă în pete albe mate permanente, indiferent că sunt variantele adezive sau laminabile!

Foliile inteligente adezive se montează prin "lipire", ele având o suprafață autoadezivă, se vor lipi pe sticlă foarte bine, fără utilizarea apei (se va evita contactul de orice fel cu apa) sau a altor adezivi. Foliile se lipesc electrostatic, de aceea montajul acestora trebuie să se producă într-un mediu foarte curat. Este de preferat ca montajul să se efectueze pe sticla culcată, dar se poate face și cu sticla montată pe poziție.



Foliile PDLC au două folii protectoare pe ambele fețe, de aceea trebuie identificată prima dată fața adezivă și îndepărtată folia protectoare de pe cealaltă față. Folia inteligentă se așează pe sticla curățată în prealabil, se potrivește la colțuri și încetul cu încetul să se va face lipirea cu o racletă specială care nu zgârie. Se va efectua conectarea firelor cu cele două elemente de pe bus-bar/bara de contact (de preferat a se cositori firele pe contactele de pe folie), se vor face încercări de funcționare, apoi se vor desface foliile protectoare și se montează sticla la locul ei. Dacă sunt mai multe sticle legate împreună, atunci se va proceda la fel cu toate. (schemele de legătură mai jos).

Dacă cumva rămân mici bule, ele nu vor afecta funcționarea foliei.



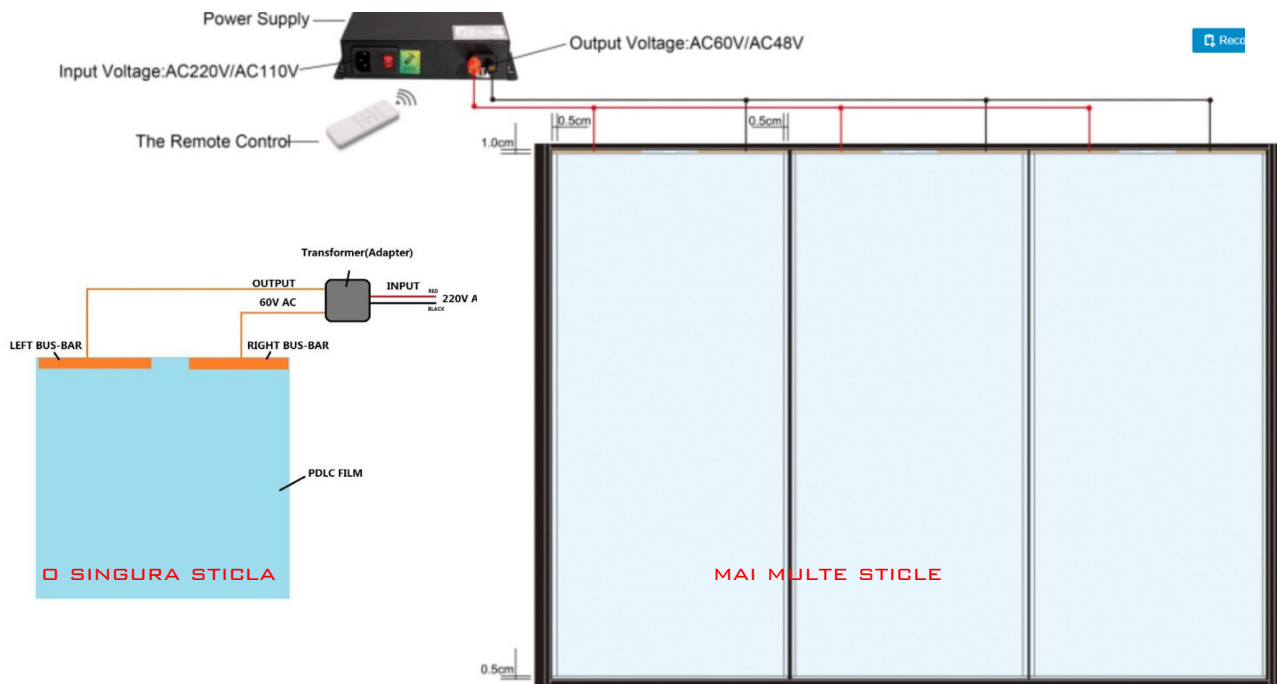
Sticlă monolit de interior



Sticlă termopan cu folia montată spre interior

Foliile inteligente laminabile se laminează între foi de sticlă cu folie EVA de calitate și transparență ridicată, conform unor rețete exacte pentru cuptorul de laminare. După laminare trebuie izolată perimetral sticla cu material de izolare neutru (silicon neutral de exemplu), se conectează la curent, în mod identic cu foliile inteligente adezive, se fac legăturile electrice necesare, se leagă la transformator și se folosește.

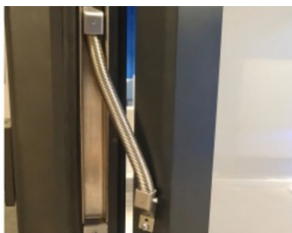
Transformatorul poate fi ascuns, nu trebuie să fie la vedere. Acționarea e-Glass se face din standard cu telecomandă, dar poate fi acționată cu orice dispozitiv care poate intrerupe curentul (exceptând foliile smart-blind, care au acționare specială).
 Schemă pentru legăturile electrice:



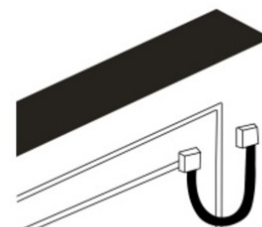
Pentru montajul foliei în uși sau ferestre deschizibile, se pot folosi racorduri flexibile ascunde sau la vedere, fiind evitată astfel deteriorarea firelor, evident și vizual fiind o soluție mult mai elegantă.



MONTAJ CU TUB FLEXIBIL ASCUNS



MONTAJ CU TUB FLEXIBIL LA VEDERE



Pentru a evita distrugerea sau deteriorarea foliilor inteligente, trebuie ținute în vedere câteva detalii simple, dar importante.

Pentru foliile nemontate încă (ambele variante și cea adezivă, și cea laminabilă), înainte de montaj:

1. cel mai important lucru, foliile se desfășoară de pe rola pe care vin livrate în mod uniform, drept, cu mare atenție ca folia să nu se îndoie pe mijloc. Dacă se întâmplă acest lucru, locul îndoirii se va albi și va fi o pată albă vizibilă permanentă pe folie.
2. se va evita conectarea foliilor la alte surse de curent decât la transformatoarele proprii, cu care au fost instalate.
3. foliile protectoare se vor desface doar după montarea completă a foliilor, pentru varianta adezivă. În momentul montajului se desface doar folia protectoare de pe fața adezivă și se vor evita. Foliile protectoare pentru varianta laminabilă se vor îndepărta de pe ambele fețe ale foliei PDLC în momentul în care se pregătește laminarea sticlei, evitând ca între foliile de laminare și cea inteligentă să se strecoare praf, mizerie, sau orice impurități.
4. foliile (atât cele adezive, cât și cele laminate în sticlă) nu au voie să se atingă unele de altele, fiind sub tensiune, pot provoca electrocutare, arderea foliilor sau scurtcircuitarea lor. La dimensionare trebuie avut grijă ca foliile să fie mai mici decât sticlele pe care/în care se montează cu 1 mm pe contur. La montaj se va avea în vedere aceste aspect.

Pentru foliile deja laminate între sticle sau cele adezive montate pe sticle:

5. se va evita deteriorarea sau ruperea legăturilor electrice de pe folie. Aceste legături deși sunt duble, dacă se rup, folia nu va mai putea funcționa.
5. toate legăturile și contactele electrice se izolează foarte atent, ele conduc 48-60 V și sunt periculoase!!! Se va evita atingerea lor în momentul în care se află sub tensiune. Dacă este posibil foliile se vor izola și pe canturi (sau pe cantul sticlei laminate) numai cu silicon neutral.
6. variantele laminate destinate sticlei termopan se vor monta exclusiv doar cu silicon neutral, orice alt fel de adeziv va ataca și distruge folia! Izolarea sticlelor nu se va face cu butil, doar cu silicon neutral!!! Cele montate în medii umede (geamuri la baie, dușuri, etc) se vor izola obligatoriu peste tot cu silicon neutral pentru ca apa să nu ajungă la folie.
7. varianta adezivă, odată montată nu se va demonta sau desface de pe sticlă, deoarece va intra praf sub folie și nu va putea fi montată corespunzător la loc.

Curățarea și întreținerea foliilor

8. A se evita curățarea lor cu soluții, cu chimicale sau soluții de geam. Soluțiile alcaline sau acide pot distruge foliile! Curățarea lor se va face cu cârpă curată, sau hârtie fină, uscată sau foarte ușor umezită. De preferat cârpă uscată. A se evita umezirea sub orice formă a marginilor foliei.

Curățarea, ștergerea agresivă a foliei (sau cu hârtie "tare"/abrazivă) poate lăsa zgârieturi pe suprafața acesteia.

9. A nu se presa folia punctual sau pe suprafață, mai ales cu obiecte metalice, folia poate fi deteriorată permanent.

10. A nu se conecta folia la 220 V.

11. Nu se ating foliile între ele, mai ales sub tensiune!

12. A se evita contactul cu apa!

13. A nu se folosi silicon de sticlă sau alte chimicale, acestea pot dăuna marginilor foliei.

14. A se evita ca aburii să ajungă la foliile inteligente!

Durata de funcționare este de aprox. 100.000 ore, 3 milioane de cicluri.

Când folia este transparentă, ea este sub tensiune electrică. Când folia este mată ea este deconectată de la curent.

Folia conține cristale lichide care sunt "dezordonate" în mod normal, și se aliniază când sunt conectate la curent, astfel realizându-se "transparenta" foliei. "Consumul" de curent este extrem de mic (5W).

Atenție: foliile blochează razele UV în proporție foarte mare, astfel pot dăuna florilor așezate între folie și lumina naturală!