DÉFENSES CELLULAIRES ETHM - YGCH



Principe et applications

Compression axiale et absorption d'énergie. Le corps en caoutchouc se comprime, la réaction évolue de façon non linéaire avec la course. L'énergie absorbée correspond à l'aire sous la courbe réaction–déflexion. La réaction est l'effort que la défense transmet à la structure d'appui.

Choix de la taille et du grade. La sélection vérifie que l'énergie absorbée couvre l'énergie d'accostage de calcul, dans les limites de réaction admissible au quai et de pression admissible sur la coque. La gamme YGCH est caractérisée à 52,5 % de déflexion nominale. L'angle de compression et les conditions d'appui sont à examiner pour chaque projet.

Applications. Terminaux vraquiers, pétroliers et GNL, terminaux à conteneurs, postes Ro-Ro, de croisière et multi-usages, ainsi que plateformes offshore. L'implantation dépend des niveaux d'eau, des tirants d'eau et de la géométrie des coques.

400–3 000 mm	14 tailles	RL · RO · RH · RS · RE
Hauteurs nominales	Références catalogue	Grades de performance

Intégration au quai



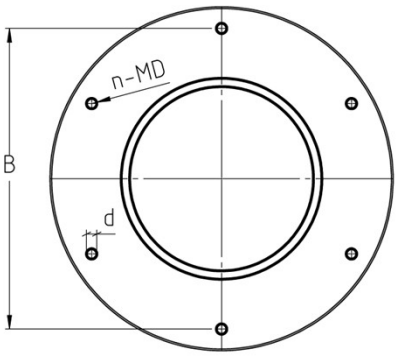
Bouclier et transmission des efforts. Le bouclier répartit la pression sur la coque et transmet la charge à la défense. Les plaques de friction en PE-UHMW réduisent les efforts tangentiels liés au glissement du navire. Les ancrages assurent la liaison avec l'ouvrage de quai.

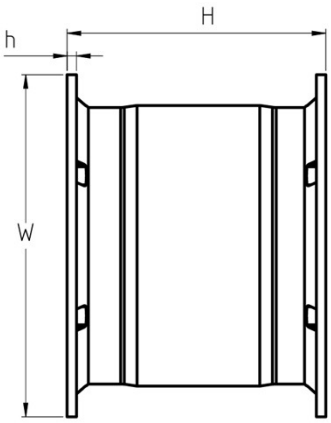
Vérification de l'assemblage. Le poids propre du bouclier et de ses plaques sollicite le système avant l'accostage. Une analyse non linéaire en grandes déformations permet d'évaluer la stabilité de l'ensemble et le comportement de la défense en compression, en cisaillement ou sous un appui excentré.

GÉOMÉTRIE

Dimensions de la défense

Cotes nominales en mm et masses en kg. Les repères correspondent au schéma de la défense.





Tolérances

Dimension contrôlée	Tolérance
Diamètre	+4 % / −2 %
Hauteur	+4 % / −2 %
Épaisseur	+3 % / −2 %
Épaisseur si hauteur < 300 mm	+10 % / −5 %
Dimension interne	± 8 %
Diamètre des trous de boulons	± 2 mm
Pas des trous de boulons	± 4 mm

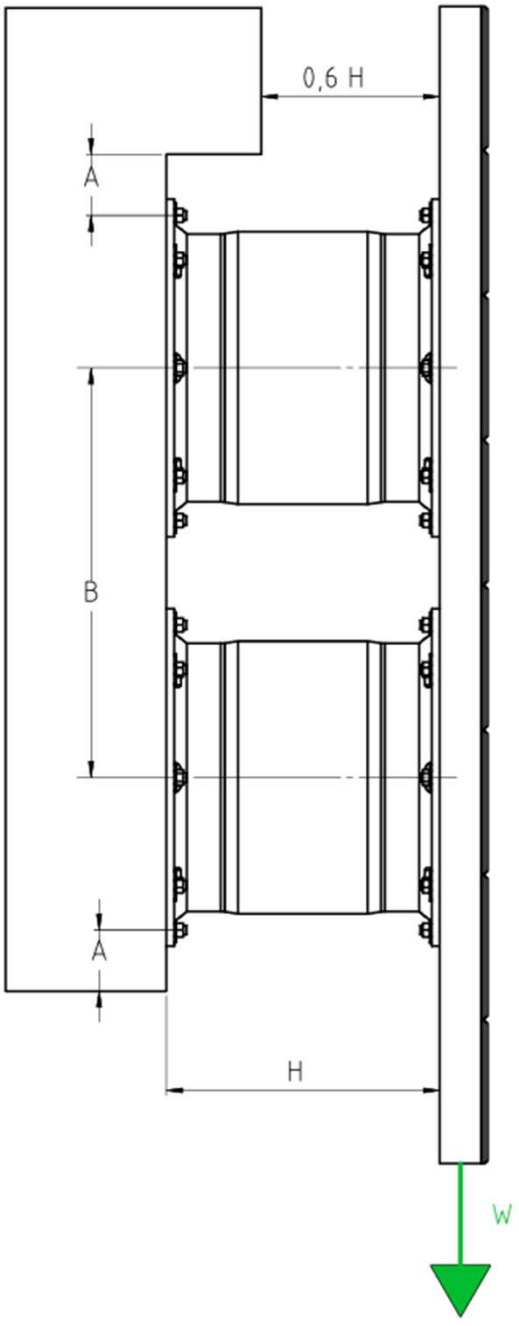
Référence	H	W	B	h	d	n-MD	Masse
YGCH400H	400	650	550	25	30	4-M22	78
YGCH500H	500	650	550	25	32	4-M24	110
YGCH630H	630	840	700	30	39	4-M30	230
YGCH800H	800	1050	900	30	40	6-M33	410
YGCH1000H	1000	1300	1100	35	47	6-M39	820
YGCH1150H	1150	1500	1300	40	50	6-M42	1215
YGCH1250H	1250	1650	1450	45	53	6-M45	1490
YGCH1450H	1450	1850	1650	47	61	6-M52	2330
YGCH1600H	1600	2000	1800	50	61	8-M52	3020
YGCH1700H	1700	2100	1900	55	66	8-M56	3730
YGCH2000H	2000	2200	2000	55	74	8-M64	5260
YGCH2250H	2250	2550	2300	60	74	10-M64	7450
YGCH2500H	2500	2950	2700	70	74	10-M64	10750
YGCH3000H	3000	3350	3150	85	90	12-M76	18600

GÉOMÉTRIE

Interface de montage

Disposition verticale de deux défenses cellulaires sur un bouclier commun. Cotes en mm.

Schéma de principe



Cotes d'implantation

Référence	A (mm)	B (mm)
YGCH400H	180	700
YGCH500H	185	700
YGCH630H	210	880
YGCH800H	230	1120
YGCH1000H	255	1500
YGCH1150H	280	1730
YGCH1250H	290	1870
YGCH1450H	350	2180
YGCH1600H	350	2400
YGCH1700H	380	2550
YGCH2000H	430	2880
YGCH2250H	430	3360
YGCH2500H	450	3730
YGCH3000H	510	4500

Repères.
B désigne l'entraxe minimal à respecter des deux défenses.
A correspond à la distance minimale à respecter entre le bord de l'embase et le bord de l'appui, telle que repérée sur le schéma.

Le plan de projet définit l'implantation des défenses et les interfaces de fixation du bouclier.

RÉACTION ET ÉNERGIE

Performances à 52,5 % de déflexion

Déflexion nominale. Réaction R en kN et énergie absorbée E en kN·m.

Référence	RL		RO		RH		RS		RE	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
YGCH400H	51	9	64	11	83	14	96	17	110	19
YGCH500H	86	18	108	23	140	30	162	36	182	40
YGCH630H	138	38	172	48	224	62	258	72	290	80
YGCH800H	211	75	275	98	355	125	412	145	464	163
YGCH1000H	349	153	436	195	567	249	655	287	737	324
YGCH1150H	462	233	578	297	750	379	865	437	975	492
YGCH1250H	546	299	682	382	886	486	1022	561	1153	632
YGCH1450H	735	468	918	596	1193	760	1376	876	1551	987
YGCH1600H	894	628	1117	801	1453	1020	1676	1177	1888	1326
YGCH1700H	1009	753	1262	960	1640	1224	1892	1413	2131	1591
YGCH2000H	1398	1227	1746	1564	2270	1994	2619	2300	2941	2591
YGCH2250H	2085	2060	2454	2472	3188	3150	3679	3628	4145	4095
YGCH2500H	2574	2826	3028	3391	3937	4322	4543	4987	5118	5618
YGCH3000H	—	—	3750	4300	4482	5160	—	—	—	—

Tolérance de performance ±10 %. D'autres performances sont disponibles sur demande.

Lecture des valeurs

Les colonnes R et E donnent la réaction et l'énergie du modèle et du grade sélectionnés. Les valeurs à 52,5 % de H servent de référence aux courbes normalisées. La déflexion est exprimée en pourcentage de la hauteur nominale H.

RÉACTION ET ÉNERGIE

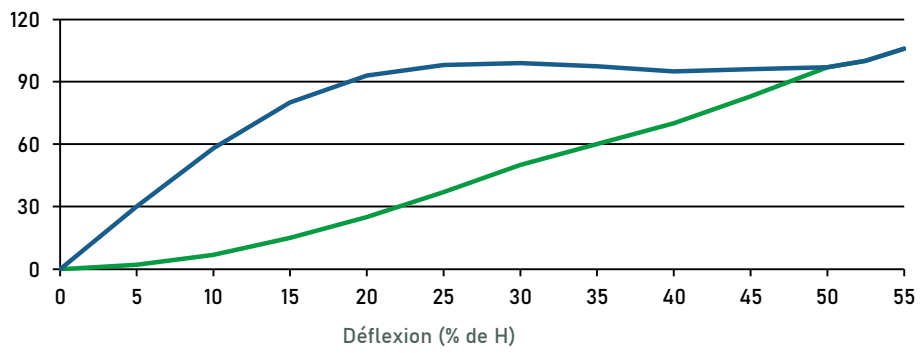
Performances à 55 % de déflexion

Déflexion maximale. Réaction R en kN et énergie absorbée E en kN·m.

Référence	RL		RO		RH		RS		RE	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
YGCH400H	59	9,5	75	12	97	15	112	18	125	21
YGCH500H	99	19	125	25	160	32	187	38	210	43
YGCH630H	147	40	182	50	237	67	274	76	309	85
YGCH800H	225	78	292	102	378	132	437	153	493	173
YGCH1000H	372	163	463	203	603	264	696	304	784	343
YGCH1150H	491	247	614	309	798	401	920	463	1037	521
YGCH1250H	581	316	725	396	942	516	1087	594	1225	669
YGCH1450H	781	495	976	619	1269	804	1464	928	1649	1045
YGCH1600H	950	665	1189	832	1544	1080	1781	1247	2007	1405
YGCH1700H	1073	798	1342	997	1743	1300	2012	1495	2266	1685
YGCH2000H	1485	1299	1856	1624	2413	2111	2783	2435	3136	2743
YGCH2250H	2216	2180	2607	2566	3390	3336	3911	3848	4406	4337
YGCH2500H	2737	2992	3220	3520	4182	4576	4829	5280	5441	5949
YGCH3000H	—	—	4217	4635	5099	5510	—	—	—	—

Tolérance de performance ±10 %. D'autres performances sont disponibles sur demande.

Courbes normalisées



Énergie E / E52,5 (%)

Réaction R / R52,5 (%)

À 35 % de H
R = 97,5 % de R à 52,5 %.
E = 60 % de E à 52,5 %.

Points reproduits d'après la courbe catalogue.

MATÉRIAU

Propriétés du caoutchouc

Les exigences et méthodes d'essai applicables sont définies au cahier des charges du projet.

Caoutchouc de la défense

Valeurs documentaires par famille de méthodes. Le vieillissement thermique indiqué ci-dessous est réalisé à 70 °C.

Propriété	Méthodes ASTM / ISO	Méthodes DIN
Traction à l'état initial	≥ 16 MPa	15 MPa
Traction après vieillissement	≥ 12,8 MPa à 96 h	12,75 MPa à 168 h
Allongement initial à rupture	≥ 400 %	≥ 300 %
Allongement après vieillissement	≥ 320 % à 96 h	≥ 280 % à 168 h
Dureté initiale	≤ 78 Shore A	≤ 75 Shore A
Hausse de dureté après vieillissement	≤ 6 pts Shore A à 96 h	≤ 5 pts Shore A à 168 h
Compression rémanente	≤ 30 % à 22 h	≤ 40 % à 24 h
Déchirement	≥ 70 kN/m (Die B)	≥ 80 N/cm

Traction et allongement selon ASTM D412 / ISO 37 ou DIN 53504. Dureté selon ASTM D2240 ou DIN 53505. Compression rémanente selon ASTM D395 ou DIN 53517. Déchirement selon ASTM D624 / ISO 34-1 ou DIN 53507. Confirmer les références et éditions au plan d'essais.

Contrôle complémentaire	Critère catalogue
Ozone	Aucune fissure visible après 100 h à 40 °C, 1 ppm, 20 % de tension
Eau de mer	28 j à 95 ± 2 °C. Δ dureté ±10 pts Shore A, Δ volume −5 % à +10 %
Abrasion	≤ 0,5 cm³ (BS 903.A9, méthode B, 1 000 tours) ou ≤ 100 mm³ (DIN 53516)
Adhérence caoutchouc–acier	≥ 7 N/mm (BS 903.A21, méthode B)

