

EINLEITUNG

UV-härtende Schutzbeschichtungen (Conformal Coatings) von DYMAX werden seit Jahrzehnten für den Schutz von Elektronikplatinen in Anwendungen der Militär- Luftfahrt-, Medizin-, Automobil- und Telekommunikations-industrie eingesetzt. Die Schutzschichten ermöglichen auch unter kritischen Umweltbedingungen eine zuverlässige Funktion der Elektronik, da sie die Boards gegen Einflüsse wie Feuchtigkeit, Staub, Bakterien und andere Verunreinigungen schützen, die zu einer Korrosion der Platine führen können.

VORTEILE DER DYMAX SCHUTZSCHICHTEN

GUTE VERARBEITUNGSEIGENSCHAFTEN	AUSGEZEICHNETER SCHUTZ
<ul style="list-style-type: none">▪ Einfache Automatisierung	<ul style="list-style-type: none">▪ IPC-CC-830, Mil-I-46058C, und UL Zulassungen
<ul style="list-style-type: none">▪ Vollständige Aushärtung in Sekunden	<ul style="list-style-type: none">▪ Exzellente Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse
<ul style="list-style-type: none">▪ Keine Zwischenlagerung oder Aushärteöfen notwendig	<ul style="list-style-type: none">▪ Hohe dielektrische Durchschlagsfestigkeit
<ul style="list-style-type: none">▪ Kein Risiko der Silikon-Migration	<ul style="list-style-type: none">▪ Exzellente Adhäsion zu Flex-Substraten (PI/PET)
<ul style="list-style-type: none">▪ Lösemittelfrei	<ul style="list-style-type: none">▪ Kaum mechanische Belastung bei Temperaturwechsel
<ul style="list-style-type: none">▪ Mehrheit der Beschichtungen ohne Isocyanat	<ul style="list-style-type: none">▪ Verschiedenste Viskositätsstufen erhältlich
<ul style="list-style-type: none">▪ Einfache Auftragstechnik	<ul style="list-style-type: none">▪ Exzellenter Widerstand gegen abrasive Medien
<ul style="list-style-type: none">▪ Reparaturfähig	<ul style="list-style-type: none">▪ Schwarzes Material verbirgt sensible Bereiche
<ul style="list-style-type: none">▪ Einkomponentig	<ul style="list-style-type: none">▪ Schutzwirkung bis zu 175°C

AUSWAHL EINER DYMAX SCHUTZSCHICHT

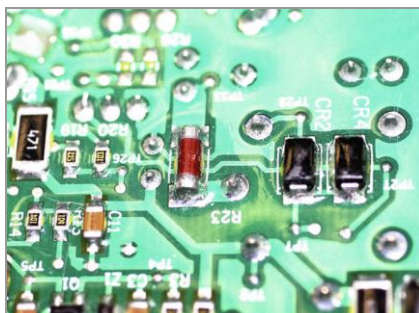
FÜR DIE AUSWAHL EINES UV HÄRTENDEN CONFORMAL COATINGS SOLLTEN FOLGENDE PUNKTE BEACHTET WERDEN:

1. *Dosierung und Aushärtung*
2. *Oberflächenhaftung*
3. *Produkteigenschaften und Spezifikationen*

DOSIERUNG UND AUSHÄRTUNG:

DYMAX Schutzschichten werden optimal mit einem selektiven Sprühverfahren dosiert. Damit wird sichergestellt, dass kritische Bereiche geschützt und gleichzeitig nicht zu beschichtende Bereiche freigelassen werden. Zusätzlich können selektive Sprayverfahren angewandt werden, um zu verhindern, dass das Material in Schattenzonen fließt, wo es nicht durch Licht ausgehärtet werden kann.

DYMAX Schutzschichten härten in Sekunden unter hochintensivem UVA-Licht und sichtbarem Licht im Blaubereich. Bei richtigem Materialauftrag ist die UV-Aushärtung ein einfacher Prozessschritt. Nähere Informationen zur Dosierung finden Sie auf Seite 4 dieser Broschüre. Entsprechende Aushärtungssysteme werden auf Seite 5 beschrieben.



OBERFLÄCHENHAFTUNG:

Für einen optimalen Schutz von Komponenten und Elektronikplatinen muss die Oberfläche vollständig benetzt werden und auch nach der Aushärtung optimal verbunden sein. Beste Ergebnisse erzielt man nach Reinigung der Boards.

PRODUKTEIGENSCHAFTEN UND SPEZIFIKATIONEN:

DYMAX Schutzbeschichtungen sind hervorragende Isolatoren. In der Praxis werden die Schutzeigenschaften durch die Schichtdicke (mehr ist besser), Wasseraufnahme (weniger ist besser) und Widerstand gegenüber anderen Umweltbedingungen beeinflusst. Flexiblere Materialien sind besonders gut für thermische Umweltbelastungen geeignet. Harte, unelastischere Materialien sind beständiger gegenüber Chemikalien. DYMAX Schutzschichten sind zugelassen nach MIL-I-46058C, IPC-CC-830-B und UL und werden seit langem in einer Vielzahl von Automobil-Anwendungen und im militärischen Bereich eingesetzt.



SCHUTZSCHICHTEN / CONFORMAL COATINGS

ZUVERLÄSSIGER SCHUTZ IN SEKUNDEN

Produkt-Bezeichnung	Anwendung	Viskosität (mPas)	Shore-Härte	Elastizitätsmodul (psi / MPa)	Durchschlagsfestigkeit (Volt/mil) / (kV/mm) ¹	Zulassungen
9481-E	Nachhärtung durch Luftfeuchtigkeit; geringe Viskosität für dünne Beschichtung; geringe Oberflächenspannung für schwer benetzbare Komponenten; hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Abrasion	125	D75	21.800 / 150	>1.500 / >59,1	MIL-I-46058C IPC-CC-830B UL
984-LVUF	Nachhärtung durch Hitze; Isocyanat-frei; geringe Viskosität für dünne Beschichtung; unelastisch für hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Abrasion	150	D80	60.000 / 413,6	900 / 35,4	MIL-I-46058 IPC-CC-830 UL
987	Nachhärtung durch Hitze; Isocyanat-frei; geringe Viskosität für dünne Beschichtung; unelastisch für hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Abrasion; geringe Oberflächenspannung für schwer benetzbare Komponenten	150	D85	130.000 / 896,3	>1.500 / >59,1	MIL-I-46058 IPC-CC-830
9-20351-UR	Nachhärtung durch Hitze; Isocyanat-frei; hohe Viskosität für dicke Schichten bei einmaligem Auftrag; elastisch für gute Beständigkeit gegen thermische Belastung; rot fluoreszierend	14.500	D60	2.700 / 19	>500 / >20	-
9-20557	Nachhärtung durch Hitze; Isocyanat-frei; mittlere Viskosität für gute Benetzung; elastisch für gute Beständigkeit gegen thermische Belastung	2.000	D60	35.000 / 241,3	600 / 23,6	MIL-I-46058C IPC-CC-830 UL
9-20557-LV	Nachhärtung durch Hitze; Isocyanat-frei; geringe Viskosität für dünne Beschichtung; elastisch für gute Beständigkeit gegen thermische Belastung	850	D70	35.000 / 241,3	>1.500 / >59,1	MIL-I-46058C IPC-CC-830

***Hinweis:** Zusätzliche Produkte mit weiteren, kundenspezifischen Eigenschaften auf Anfrage erhältlich.

¹ 1 mil = 0,001 in = 0,025 mm

SELEKTIVES SPRÜHEN UV HÄRTENDER SCHUTZSCHICHTEN

Die Effektivität einer Schutzschicht hängt stark davon ab, wie gut sie auf die Oberfläche aufgebracht wurde. Eine optimale Methode zur Dosierung einer UV-härtenden Schutzschicht ist das selektive Sprühverfahren. Mit dieser Technik können alle wichtigen Bereiche geschützt werden, während unkritische Bereiche oder Schattenzonen frei bleiben. Für das selektive Sprühen werden üblicherweise Roboter mit bis zu drei oder vier Achsen eingesetzt.

Bei der Planung und dem Einsatz eines selektiven Beschichtungssystems sollten mehrere Punkte beachtet werden: Der Vorratstank, die verwendeten Materialien der Dosieranlage, sowie die Verträglichkeit des Materials mit den zu benetzenden Oberflächen. Ein weiterer kritischer Punkt ist auch die Auswahl des Sprühventils in Abhängigkeit von der geforderten Auftragsgenauigkeit, um den Materialfluss in Schattenbereiche zu verhindern.

VORRATSTANK

Einer der ersten Schritte zur Konzeption einer Beschichtungsanlage ist die Auswahl der Gebindegröße und des entsprechenden Drucktanks für das Material. Die meisten Kunden beziehen DYMAX Schutzschichten in 1 kg Flaschen oder 20 kg Eimern. In diesen lichtdichten Vorratsbehältern können unsere Produkte ohne Probleme bis zum Ablauf der Lagerzeit verbleiben.

FÖRDERSYSTEME

UV härtende Schutzschichten können durch Umgebungslicht vorzeitig aushärten. Um dies zu verhindern, muss das Fördersystem gegen Einstrahlung von Licht geschützt werden. Daher empfehlen wir die Verwendung schwarzer, undurchsichtige Kunststoffschläuche, zum Beispiel aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), oder Teflon®.

MATERIALAUFTRAG

Schutzschichten werden manuell oder mittels eines automatischen Robotersystems selektiv aufgetragen. Die Dosierung geschieht entweder durch atomisierte oder nicht-atomisierte Sprühtechnik. Während bei einem atomisierten Prozess Druckluft einen feinen Sprühnebel erzeugt, ist ein nicht-atomisierter Prozess druckluftfrei und erzeugt einen ununterbrochenen Film. Dieses Verfahren ist besonders für niedrige Viskositäten geeignet.

Sprühbreiten liegen je nach Abstand zwischen Düse und Oberfläche bei 0,3 cm bis über 5 cm. In einem Arbeitsgang können Schichtdicken von 0,05 mm oder mehr aufgetragen werden. Die Schichtdicke hängt von der Verfahrensgeschwindigkeit und dem Durchsatz an der Düse ab.



Neben den offensichtlichen Vorteilen der Fertigungsqualität und Wiederholbarkeit verhindern Robotersysteme aufwendige, manuelle Maskierungen. Der Erfolg hängt entscheidend von dem verwendeten System ab. Eine genaue Auswahl der Anzahl der Achsen erlaubt die nötige Bewegungsfreiheit für eine vollständige Abdeckung in allen Bereichen. Für schwer zugängliche Bereiche oder bei sehr wenig Materialauftrag wird meist ein zusätzliches Nadeldosierventil genutzt.

MATERIALVERTRÄGLICHKEIT IN DOSIERANLAGEN

DYMAX Schutzschichten werden seit langem mit Hilfe von kommerziell erhältlichen Sprühventilen, Drucktanks und Fasspumpen (speziell für höhere Viskositäten) verarbeitet. Bei der Auswahl des passenden Beschichtungssystems sollte die Materialverträglichkeit beachtet werden. Unverträglichkeiten können zu einer Beeinträchtigung der Schutzeigenschaften oder zu einer ungewollten vorzeitigen Anhärtung des Materials führen.

Empfohlene Materialien für Dosieranlagen:	
Acetale	Nylon
Hartchrome	OpakesTeflon®
Opakes HDPE, HDPP*	Edelstahl (nicht-magnetisch)
Opakes Silicone	
Zu vermeidende Materialien für Dosieranlagen:	
Aluminium	N-Butyl "O" Ringe
Zinn	Polycarbonat
Bronze	Polyurethan
Gusseisen	PVC
Kupfer	Edelstahl (magnetisch)
Weicher Stahl	Zink

* Nicht empfohlen für das Darc Cure® System

AUSHÄRTUNG VON DYMAX SCHUTZSCHICHTEN

Im folgenden werden wichtige Richtlinien zur Auswahl von Lichtquellen für die Aushärtung von DYMAX Schutzschichten aufgeführt:

Eine erfolgreiche Aushärtung von UV-härtenden Schutzschichten hängt von der Art des UV-Strahlers ab. Generell führen höhere Intensitäten zur einer schnelleren, effizienteren Aushärtung mit besseren Gesamteigenschaften.

HOCHINTENSIVE STRAHLUNGSQUELLEN

Zur Aushärtung der Schutzbeschichtungen können zwei unterschiedliche Arten von Lichtquellen verwendet werden:

1. **Quecksilber Mitteldruckstrahler** – Diese Lichtquellen erzeugen üblicherweise 50 - 1.200 mW/cm² UVA-Licht auf der Oberfläche. Ein großer Vorteil dieser Systeme sind die geringen Anschaffungskosten. Der übliche Intensitätsverlust sollte für einen kontrollierten Prozess mittels eines Radiometers gemessen werden. Diese Systeme sind sehr gut für Fertigungen mit einer Bandgeschwindigkeit von 0,3 bis 1,5 Metern pro Minute geeignet.
2. **Elektrodenlose Strahler** – Diese Lichtquellen erzeugen üblicherweise 1.000-3.000 mW/cm² UVA-Licht auf der Oberfläche. Der Vorteil dieses Systems ist die schnellere Aushärtung, was eine höhere Durchsatzrate bewirkt. Während die Investitionskosten höher sind, sind die Betriebskosten aufgrund einer längeren Lebensdauer des Leuchtmittels, geringeren Wartungskosten und einer besserer Energieeffizienz geringer. Diese Strahler sind für Großproduktion zu empfehlen.



SICHERSTELLUNG EINES KONTROLLIERTEN AUSHÄRTUNGSPROZESSES

Details zu den Richtlinien für einen sicheren UV-Prozess beschreibt die DYMAX Broschüre **Auswahl und Einsatz lighthärtender Materialien** (erhältlich bei www.dymax.de oder gerne auf telefonische Anfrage unter +49 611.962.7900).



Eine konsistente Aushärtung ist durch Befolgung folgender einfacher Schritte möglich:

1. Festlegung der unteren Grenze für die Intensität/Energie der UV-Lampe, die für eine Aushärtung bei der spezifischen Taktzeit notwendig ist. Dazu ist ein Radiometer notwendig.
2. Bei der Verwendung eines Quecksilber-Strahlers sollten Lampensystem und Prozessparameter mit einem Sicherheitsfaktor der 3 bis 4-fachen Energie verwendet werden. Für eine Fertigung mit elektrodenlosen Lampen sollte der neue Strahler 2-3 mal mehr Energie als benötigt liefern.
3. Messung der Strahlungsleistung der Lampe mittels eines Radiometers und Austauschen des Leuchtmittels bei Erreichen des Limits.

SEKUNDÄRE AUSHÄRTUNGSMECHANISMEN

Material in Schattenzonen, an das kein UV-Licht dringt, kann durch einen sekundären Aushärtungsmechanismus vollständig ausgehärtet werden.

- **Thermische Härtung:** Alle in dieser Broschüre aufgeführten DYMAX Schutzbeschichtungen können thermisch nachgehärtet werden. Empfohlene Härtungszyklen liegen bei 110°C für 1 Stunde oder 120°C für 30 Minuten (Objekttemperatur).
- **Aushärtung durch Luftfeuchtigkeit:** DYMAX 9481-E bietet für Schattenzonen zusätzlich eine Aushärtung durch Luftfeuchtigkeit. Die Aushärtung wird durch Wärmezufuhr im Ofen oder durch höhere Luftfeuchtigkeit beschleunigt.

REPARATUR UND REINIGUNG

EINFÜHRUNG

Sinn und Zweck der DYMAX Materialien ist der Schutz von Platinen und anderen Komponenten gegenüber Umwelteinflüssen oder Schädigungen. Diese Funktion wird durch eine gute Haftung zur PCB/Lötpunkt/Komponenten-Oberfläche auch unter Umwelteinflüssen wie zum Beispiel Feuchtigkeit, Kontakt mit Wasser oder chemischen Lösemitteln, Hitze oder Kälte aufrecht erhalten. Dieselbe Eigenschaft erschwert allerdings auch das gewollte Ablösen von der Oberfläche zu Reparaturzwecken.

Lösemittelhaltige, nichtvernetzte Schutzlacke (nicht bei DYMAX erhältlich) lassen sich für gewöhnlich leicht mit Lösemitteln ablösen. Andere chemische Substanzen mit einer geringen Adhäsion, wie z.B. Silikone, können mechanisch entfernt werden. Die UV-härtenden Schutzbeschichtungen von DYMAX sind vernetzt und gehen eine sehr starke Bindung zur Oberfläche ein. Deshalb müssen andere Methoden zur Ablösung von der Oberfläche eingesetzt werden.

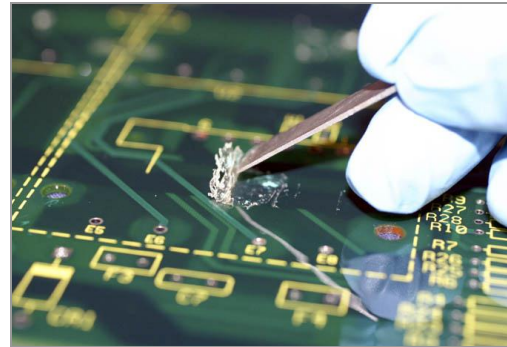
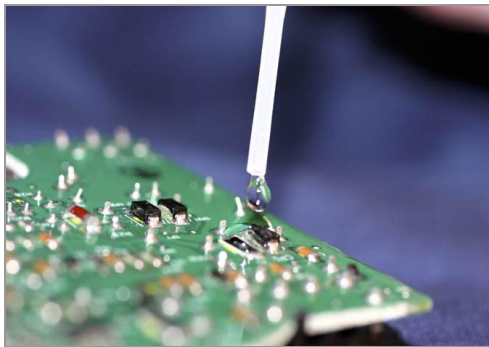
CHEMISCHE ABLÖSUNG

Die chemische Ablösung einer ausgehärteten Schutzschicht erfordert das vollständige Eintauchen des Boards oder die lokale Behandlung mit einem starken Lösungsmittel. Entsprechende chemische Substanzen sind bei einer Vielzahl von Zulieferern erhältlich. Die Tabelle auf Seite 7 zeigt eine Auswahl von bereits positiv getesteten Ablösemitteln.

HERSTELLER FÜR ABLÖSEMITTEL

FIRMA	PRODUKT	TELEFON	WEBSITE
Savogran Corporation 259 Lenox Street Norwood, MA 02062	Kutzit oder Strypeeze Produkte werden durch lokalen Fachhandel für Farben und Lacke verkauft	+1-800-225-9872	www.savogran.com
Dynaloy, Inc. 1535 E. Naomi Street Indianapolis, IN 46203	Dynasolve Uresolve Plus SG Produkte werden durch autorisierte Händler vertrieben	+1-800-669-5709 +1-317-788-5694	www.dynaloy.com
Tech-Spray 1001 N.W. 1 st Avenue P.O. Box 949 Amarillo, TX 79105	Fine-L-Kote Remover 2510 Produkte werden durch autorisierte Händler vertrieben	+1-800-858-4043	www.techspray.com
Jasco, Inc. 1008 N. Fuller Street Santa Ana, CA 92701	Jasco Premium Paint and Epoxy Remover Produkte werden durch lokalen Fachhandel für Farben und Lacke verkauft	+1-888-345-2726	www.jasco-help.com

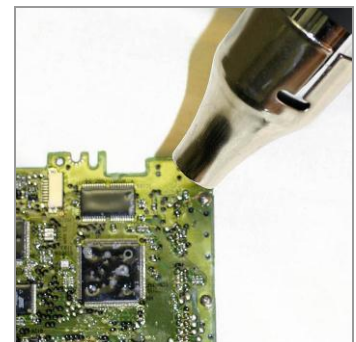
Hinweis: Vor einem Einsatz dieser Medien informieren Sie sich bitte über die einzuhaltenden Sicherheits-Richtlinien und konsultieren Sie das entsprechende Produkt- und Sicherheitsdatenblatt. DYMAX empfiehlt die oben genannten Produkte zur Ablösung einer Schutzschicht, übernimmt aber keine Gewährleistung und Garantie für die Effektivität in der spezifischen Anwendung.



THERMISCHE ABLÖSUNG

Zwei unterschiedliche Techniken können dazu genutzt werden, Schutzschichten auch auf temperatur-sensiblen Elektronikplatinen thermisch abzulösen:

1. Für eine Reparatur mit einer vollständigen Ablösung sollte das gesamte Board auf 150° C erhitzt und die weiche Schutzschicht anschließend mechanisch abgezogen werden.
2. Für eine selektive Reparatur sollte die Schutzschicht zunächst eingeschnitten und nach Erwärmung mit einer Heißluft- oder Lötpistole anschließend manuell entfernt werden.



MECHANISCHE ABLÖSUNG

Comco, Inc. 2151 N. Lincoln Street Burbank, CA 91504-3344	+1-800-796-6626 +1-818-841-5500 www.comcoinc.com	Das Micro-Blaster System entfernt sicher und zuverlässig Schutzschichten mit Hilfe von Druckluft und einem abrasivem Medium. Die Reinigung der Oberfläche geschieht dabei mechanisch durch die abrasiven Bestandteile.
--	--	--

ZULASSUNGEN FÜR DYMAX SCHUTZSCHICHTEN

MIL-I-46058C	IPC-CC-830	UL
9481-E	9481-E	9481-E
984-LVUF	984-LVUF	984-LVUF
987	987	9-20557
9-20557	9-20557	
9-20557-LV	9-20557-LV	

MAXIMALE BESCHICHTUNGSFLÄCHE

1 kg der DYMAX Schutzschicht kann je nach Schichtdicke auf folgende Flächen aufgetragen werden:

Schichtdicke	m ²
0,025 mm	31
0,05 mm	16
0,08 mm	10
0,10 mm	8
0,13 mm	6
0,15 mm	3

Hinweis: Die oben genannten Daten gehen von einer vollständigen Verwendung des Materials ohne Abfall, Übersprühen oder Resten aus.

© 2003-2011 DYMAX. Alle Rechte vorbehalten. Sofern keine anderweitigen Angaben gemacht werden, sind alle in dieser Broschüre genannten Marken Eigentum von DYMAX Corporation, USA oder werden nach Maßgabe einer von DYMAX Corporation, USA gewährten Lizenz verwendet.

Die in dieser Broschüre enthaltenen Daten sind allgemein gehalten und basieren auf Testbedingungen im Labor. DYMAX Europe GmbH übernimmt keine Gewährleistung oder Garantie auf die in dieser Broschüre enthaltenen Daten. Sämtliche Gewährleistungen in Bezug auf Produkte, sowie deren Anwendung und Gebrauch sind ausschließlich auf die in den Allgemeinen Verkaufsbedingungen von DYMAX Europe GmbH enthaltenen Gewährleistungen (veröffentlicht auf unserer Homepage www.dymax.com/de/pdf/dymax_europe_general_terms_and_conditions_of_sale.pdf) beschränkt. DYMAX Europe GmbH übernimmt keine Verantwortung für die von dem Benutzer erzielten Test- oder Leistungsergebnissen. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, die Eignung der Produkte für die vorgesehenen Anwendungen und Zwecke festzustellen und ferner zu prüfen, ob die Produkte zum vorgesehenen Gebrauch und Einsatz in der beabsichtigten maschinellen Fertigungsanlage und dem Fertigungsverfahren geeignet sind. Der Benutzer muss alle entsprechenden Vorkehrungen treffen und Richtlinien vorgeben, die zum Schutz von Eigentum und Personen zweckmäßig oder notwendig sind. Erklärungen in dieser Broschüre sind nicht dahingehend zu verstehen, dass der Gebrauch oder die Anwendung der Produkte keine Patente Dritter verletzt oder dass eine Lizenz für ein Patent der DYMAX Corporation gewährt wird. DYMAX Europe GmbH empfiehlt, dass jeder Benutzer den vorgeschlagenen Gebrauch und die Verwendung der Produkte vor einem wiederholten Einsatz ausreichend testet, wobei die in dieser Broschüre enthaltenen Daten nur als allgemeiner Leitfaden dienen sollen. LIT204EUDt Rev. 9/27/2011

DYMAX Corporation
860.482.1010
info@dymax.com
www.dymax.com

DYMAX Europe GmbH
+49 (0) 611.962.7900
info_de@dymax.com
www.dymax.de

DYMAX UV Adhesives &
Equipment (Shenzhen) Co Ltd
+86.755.83485759
dymaxasia@dymax.com
www.dymax.com.cn

DYMAX Asia
(Hong Kong) Ltd
+852.2460.7038
dymaxasia@dymax.com
www.dymax.com.cn

DYMAX Korea LLC
82.2.784.3434
info@dymax.kr
www.dymax.co.kr

